

UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN

CENTRO DE ESTUDIO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

**EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES DE LOS ESTUDIANTES
DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS**

Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas

JOHNNY JAVIER LARREA PLÚA

Holguín

2016

UNIVERSIDAD DE HOLGUÍN

CENTRO DE ESTUDIO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

**EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES DE LOS ESTUDIANTES
DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS**

Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas

Autor: Ing. Johnny Javier Larrea Plúa, M. Sc.

Tutores: Prof. Titular, Lic. Rafael Tejeda Díaz, Dr. C.

Prof. Titular, Lic. Luis Anibal Alonso Betancourt, Dr. C.

Holguín

2016

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, en especial a mi esposa Narcisa e hija Nadia por haber sido inspiración y apoyo en todo momento.

Agradezco de manera infinita a mis tutores los doctores Rafael Tejeda Díaz y Luis Anibal Alonso Betancourt por la asesoría, ayuda, exigencia y orientaciones ofrecidas que hicieron posible la realización de la presente obra científica.

Quiero agradecer también al colectivo de docentes de la Universidad de Holguín de Cuba por las enseñanzas recibidas que permitieron modelar mi pensamiento y lograr una mejor formación profesional en mis estudiantes, desde el enfoque basado en competencias profesionales.

A los docentes y estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas por el apoyo brindado que hizo posible la aplicación de los instrumentos de investigación, así como por los criterios y recomendaciones ofrecidos para el perfeccionamiento de la obra científica.

A todas aquellas personas que de una manera u otra hicieron posible la realización de la presente investigación

A todos mis más sinceros agradecimientos

El autor

DEDICATORIA

A mi hija Nadia Larrea por ser fuente de inspiración en vida

A mi esposa Narcisa Roldán

A los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas que constituyen la razón y el móvil fundamental que generó la necesidad de investigar sobre el tema de la Evaluación de Competencias Profesionales

SÍNTESIS

La presente investigación surge debido a la necesidad de resolver las insuficiencias que presentan los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí del Ecuador en su desempeño profesional, aspecto que limita el cumplimiento de su encargo social.

Como vía de solución a esta problemática se propone una estrategia sustentada en un modelo didáctico de evaluación de las competencias profesionales de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas, a partir de la relación existente entre el carácter diverso de las formas de organización de la docencia que se emplean en las asignaturas del eje de formación profesional: la clase, la tutoría, el trabajo autónomo y el carácter integrador de la apropiación de sus contenidos.

Estos resultados se sustentan en el enfoque histórico – cultural y en las concepciones teóricas relacionadas con la evaluación de la formación basada en competencias profesionales en los contextos universitarios.

Los resultados alcanzados en la aplicación de la estrategia didáctica mediante la aplicación del criterio de expertos y la experimentación sobre el terreno, demostró que se contribuye al mejoramiento del desempeño profesional de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas, en correspondencia con las exigencias del encargo social de esta profesión en el contexto ecuatoriano.

La estrategia puede ser aplicada con flexibilidad y adaptabilidad al contexto, en el cual se desarrolla la formación de profesionales de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la Educación Superior, basada en competencias profesionales.

ÍNDICE

| CONTENIDO | | Pág. |
|--|--|-------------|
| INTRODUCCIÓN..... | | 1 |
| CAPÍTULO 1. CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE FORMACIÓN BASADO EN COMPETENCIAS PROFESIONALES EN LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA EN SISTEMAS Y SU EVALUACIÓN..... | | 10 |
| 1.1. La formación profesional basada en competencias en los estudiantes de Ingeniería en Sistemas. Fundamentos teóricos..... | | 10 |
| 1.2. La evaluación de la formación profesional basada en competencias. Referentes teóricos..... | | 21 |
| 1.3. Análisis histórico del proceso de formación basada en competencias profesionales y su evaluación en los estudiantes de Ingeniería en Sistemas.. | | 34 |
| 1.4. Diagnóstico del estado actual del desempeño profesional de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la ULEAM..... | | 38 |
| CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO 1..... | | 42 |
| CAPÍTULO 2. MODELO DIDÁCTICO DE EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES DE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA EN SISTEMAS. ESTRATEGIA DE INSTRUMENTACIÓN PRÁCTICA..... | | 44 |
| 2.1 Modelo didáctico de evaluación de las competencias profesionales de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas..... | | 44 |

| | |
|--|-----|
| 2.1.1. Estructura de relaciones de los subsistemas del modelo..... | 49 |
| 2.2. Estrategia didáctica para la evaluación de las competencias profesionales de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas..... | 70 |
| CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO 2..... | 89 |
| CAPÍTULO 3. RESULTADO DE LA APLICACIÓN DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES DE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA EN SISTEMAS..... | 91 |
| 3.1. Análisis de la significación y relevancia del modelo y la estrategia didáctica..... | 91 |
| 3.2. Aplicación de la estrategia didáctica mediante la experimentación sobre el terreno..... | 95 |
| CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO 3..... | 117 |
| CONCLUSIONES..... | 118 |
| RECOMENDACIONES..... | 120 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | |
| BIBLIOGRAFÍA | |
| ANEXOS | |

INTRODUCCIÓN

La sociedad del conocimiento se desarrolla en un escenario caracterizado por: globalización, megatendencias mundiales, acelerados cambios tecnológicos e informáticos, nuevos espacios de desarrollo laboral, escenarios de riesgos y oportunidades, desarrollo científico - tecnológico - social, auge del individuo, entre otros; lo cual exige modificar las estrategias que permitan encontrar el equilibrio entre los acelerados avances económicos y tecnológicos, y el desarrollo humano sostenible.

La Educación Superior ha sido motivo de grandes encuentros como la Conferencia Mundial de 1998 que constituyó un momento clave para la comunidad académica mundial. Este evento planteó múltiples desafíos, entre estos: la elevación de la calidad, pertinencia, equidad, mayor vinculación con la colectividad y énfasis en la investigación aplicada.

En el Ecuador se observa el interés por reorganizar el sistema educativo orientado a formar en todas sus dimensiones al ser humano, proporcionándole las herramientas básicas que posibiliten su inserción profesional y movilidad social. En este ámbito se plantea el Proyecto de Reforzamiento de la Educación Técnica basado en la formación de competencias profesionales, logrando desarrollar una educación para el trabajo, con un enfoque de formación de profesionales desde una perspectiva integradora.

En los últimos años, las universidades del Ecuador han incursionado de manera obligatoria en el enfoque de formación basada en competencias, ya que así lo exigen la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES, 2010) y el Reglamento de Régimen Académico de Educación Superior (CES, 2015).

El modelo curricular por competencias que ha asumido la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí está inspirado en lo que establece la Constitución, el Reglamento de Régimen Académico, la Ley Orgánica de Educación Superior, (LOES, 2010) y el Estatuto 2014 vigente de la universidad. Este modelo persigue una formación integral del ser humano, profesionales con valores éticos, comprometidos, respetuosos de la naturaleza y, sobre todo, orientados hacia la búsqueda creativa del conocimiento.

La universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, desde el curso lectivo 2007-2008 puso en vigencia el diseño curricular basado en competencias profesionales, complementado con el sistema de créditos. A esta propuesta inicialmente se acogieron el 50,0% de las carreras y paulatinamente se han ido incorporando las demás, dentro de las que se encuentra la carrera de Ingeniería en Sistemas.

El egresado de la carrera de Ingeniería en Sistemas en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM) debe lograr competencias profesionales que den respuesta al **encargo social** de *“analizar, diseñar, investigar, desarrollar y administrar todo tipo de sistemas con la aplicación de las ciencias básicas, las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) y la teoría general de sistemas, en correspondencia con las tecnologías que operan en los puestos de trabajo de las empresas donde se desempeñe profesionalmente una vez egresado”*. (ULEAM, 2010, p. 2)¹

El diagnóstico realizado al estado del desempeño profesional de los estudiantes del octavo semestre de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (anexos 2, 3, 4 y 5) permitió constatar que estos manifiestan las **insuficiencias** siguientes:

- En la apropiación de los conocimientos sobre los procesos básicos de análisis, diseño, investigación, desarrollo y administración de sistemas.
- En el desarrollo de habilidades profesionales para analizar, diseñar, investigar y administrar todo tipo de sistemas con la aplicación de las ciencias básicas, las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) y la teoría general de sistemas.
- En el desarrollo de un pensamiento crítico, ético, emprendedor, innovador, autónomo en la solución de problemas profesionales relacionados con el objeto de trabajo de su profesión.
- En el desarrollo de valores profesionales requeridos para su actuación profesional, tales como: laboriosidad, responsabilidad y perseverancia, expresados en el cumplimiento de la disciplina tecnológica y profesional.

El análisis de estas limitaciones demostró que existe una contradicción entre las exigencias del encargo social al que debe dar respuesta el estudiante de Ingeniería en Sistemas, una vez egresado, y las insuficiencias que muestran en su desempeño profesional, lo cual dificulta su cumplimiento.

Es por ello que surge la necesidad de resolver el siguiente **problema de investigación**: Insuficiencias que presentan los estudiantes de Ingeniería en Sistemas de la ULEAM en su desempeño profesional, que limitan el cumplimiento de las exigencias de su encargo social.

Este problema se manifiesta en el siguiente **objeto de investigación**: El proceso de formación del estudiante de Ingeniería en Sistemas basado en competencias profesionales.

En aras de profundizar en qué componente del proceso de formación del estudiante de Ingeniería en Sistemas basado en competencias (proyecto curricular, dinámica del proceso y/o la evaluación de sus competencias) se centran las causales que generan el problema anteriormente planteado, se pudo constatar **desde el punto de vista metodológico** que la misma se enfoca en las dificultades existentes en la evaluación de las competencias profesionales del estudiante, debido a los aspectos siguientes:

- Las orientaciones metodológicas que establecen los programas de las asignaturas del eje de formación profesional, no toman en consideración la evaluación de competencias profesionales.
- En los instrumentos y técnicas de evaluación que se emplean, esta queda relegada a medir solo los conocimientos y habilidades profesionales, sin tomar en cuenta la integración de saberes que configuran a las competencias profesionales que serán objeto de evaluación en los estudiantes.
- El sistema de evaluación empleado no siempre toma en consideración la función educativa y el efecto de resonancia de la evaluación, desde el enfoque de formación basada en competencias.

El análisis de estas causales indujo a una búsqueda teórica en torno al desarrollo de investigaciones en el campo de la formación profesional basada en competencias y su evaluación, la cual se concentró en el análisis de diferentes experiencias que en esta temática existen en diversos países y organizaciones,

los cuales tienen definidos los algoritmos de trabajo que posibilitan modelar o perfilar las competencias, como son los casos de especialistas colombianos del SENA (2007) y las diferentes experiencias en la formación de trabajadores por competencias publicadas por la UNESCO (2008). En ellas se enfatiza en la necesidad de reconocer el enfoque de formación por competencias profesionales, como vía para favorecer el mejoramiento del desempeño profesional de los estudiantes.

Al revisar la literatura científica sobre la formación de profesionales basada en competencias y su evaluación en la Educación Superior, se destacan los trabajos de Salas (1999), Quijano (2003), Mora (2004), Tobón (2004), Leyva y Mendoza (2005), Santos (2005), Tejeda (2006), Villardón (2006); Cruz (2007), Andrade (2008), Moreno (2008), Pereira et al., (2008), Sarmiento (2008), Mano (2009), Fuentes (2010), García (2010), Gutiérrez y Gulías (2010), Rieckmann (2010), Tejada (2010), Colindres (2011), Rivero (2011), Lorenzana (2012), Núñez (2012), Parente (2012), Tejeda y Sánchez (2012), Valverde (2012), Poblete (2013), Tobón (2013), Verdejo (2013), Villar (2014), Pérez (2015) y Rey (2015).

Todos ellos han trabajado la formación de competencias desde la dinámica del proceso de formación profesional y su evaluación; sin embargo, en estas obras científicas, debido a los objetivos que han perseguido, es insuficiente la sistematización teórica y metodológica de la **evaluación de las competencias profesionales** que alcanza el estudiante de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la ULEAM, en las asignaturas del eje de formación profesional, que permita atender y dar seguimiento a las insuficiencias que muestran en su desempeño profesional mediante la dinámica de su proceso formativo. Por otro lado, los principales resultados del estudio epistemológico realizado, respecto a la actualidad del tema en el objeto de investigación, permitió constatar que los fundamentos teóricos consultados sobre la formación de profesionales universitarios basada en competencias, presentan limitaciones para comprender, explicar e interpretar la evaluación de las competencias profesionales en los estudiantes de Ingeniería en Sistemas, a partir de la relación que se produce entre el carácter diverso de las formas de

organización de la docencia que se emplean en las asignaturas del eje de formación profesional en la ULEAM (la clase, la tutoría y el trabajo autónomo) y el carácter integrador de la apropiación de sus contenidos, aspecto que constituye una **carencia en la teoría pedagógica** que fundamenta el carácter científico del problema de la investigación.

Es por ello que se precisa como **objetivo de la investigación**: Elaboración de una estrategia sustentada en un modelo didáctico de evaluación de las competencias profesionales en los estudiantes de Ingeniería en Sistemas, que contribuya al mejoramiento de su desempeño profesional.

Delimitado el objetivo, se precisa como **campo de acción**: La evaluación de las competencias profesionales del estudiante de la carrera de Ingeniería en Sistemas.

Para dar cumplimiento al objetivo se formula la **hipótesis** siguiente: La aplicación de una estrategia, sustentada en un modelo didáctico de evaluación de las competencias profesionales de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas, que tome en consideración la relación entre el carácter diverso de las formas de organización de la docencia que se emplean en las asignaturas del eje de formación profesional de la ULEAM y el carácter integrador de la apropiación de sus contenidos, contribuye a mejorar su desempeño profesional en correspondencia con las exigencias de su encargo social.

La lógica investigativa se desarrolló por medio de la realización de las siguientes **tareas científicas**:

1. Caracterizar el proceso de formación profesional basado en competencias en los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas y su evaluación.
2. Analizar los antecedentes históricos del proceso de formación profesional basado en competencias de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas.
3. Diagnosticar el desempeño profesional de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.
4. Elaborar el modelo didáctico de evaluación de las competencias profesionales del estudiante de la

carrera de Ingeniería en Sistemas.

5. Diseñar la estrategia didáctica para la evaluación de las competencias profesionales que alcanzan los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas.
6. Valorar la experiencia en la aplicación de la estrategia didáctica en la práctica educativa.

Para aplicar estas tareas científicas, se empleó como **método general** de investigación el dialéctico materialista, a partir del cual se emplearon los **métodos de investigación** siguientes:

De nivel teórico:

Inductivo – Deductivo en la determinación del estado actual del problema, sus causas y los resultados obtenidos en la aplicación de la estrategia. **Análisis – Síntesis** para mediante el análisis porcentual y cualitativo, interpretar y procesar toda la información obtenida a través de la aplicación de las tareas investigativas. **Histórico – lógico** en el establecimiento de los antecedentes históricos del objeto y campo de la investigación. **Hipotético – deductivo** para constatar la hipótesis de la investigación. **Sistémico estructural funcional** que permitió elaborar el modelo y la estrategia, a partir de las relaciones que se dan entre sus subsistemas. **Modelación** para la elaboración del modelo didáctico.

De nivel empírico:

Revisión de documentos para caracterizar el proceso de formación profesional basada en competencias de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas. **Encuestas y entrevistas** que permitieron diagnosticar el estado actual y final del desempeño profesional del estudiante de Ingeniería en Sistemas. **Observación de procesos** para constatar el estado del desempeño profesional de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en sistemas y valorar cómo se desarrolla la evaluación de sus competencias profesionales. **Criterio de expertos** en la valoración de la pertinencia y relevancia del modelo y la estrategia. **Experimentación sobre el terreno** con el objetivo de obtener criterios de factibilidad de la puesta en práctica de la estrategia didáctica y su contribución al mejoramiento del desempeño del estudiante.

De nivel estadístico – matemático:

Análisis porcentual para interpretar los datos obtenidos en el proceso de investigación y la **prueba de signos** con el objetivo de aceptar o rechazar la hipótesis de la investigación.

Para acometer la investigación se asumió la **población y muestra** siguientes:

Población: Docentes de las asignaturas del eje de formación profesional y estudiantes del octavo semestre de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

Total de docentes: 12 Estudiantes: 30

Muestra: Se empleará el muestreo intencional por ser una población pequeña. Por tanto se asume el mismo volumen de la población.

En esta investigación se tienen como **APORTES** los siguientes:

Como **contribución a la teoría** se propone el modelo didáctico de evaluación de las competencias profesionales de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas de la ULEAM.

Como **aporte práctico** se propone una estrategia didáctica para la evaluación de las competencias profesionales de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas de la ULEAM.

La **novedad científica** se expresa en fundamentar desde lo teórico y lo metodológico la evaluación de las competencias profesionales en los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas desde las asignaturas del eje de formación profesional, a partir de reconocer la certificación integradora, reflexiva y contextualizada de dicho proceso, dinamizado por las relaciones que se producen entre los niveles de desarrollo de las competencias a evaluar y la intervención reflexiva – evaluativa contextualizada.

La **actualidad** de la investigación radica en que la solución del problema responde a una de las prioridades de la formación profesional basado en competencias que se lleva a cabo en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, relacionadas con su proceso de evaluación.

Por otro lado se inserta en el proyecto de investigación: Políticas Educativas y Gestión Innovadora de la

Educación en la Facultad de Ciencias Informáticas de la ULEAM en el Ecuador.

La tesis consta de introducción, tres capítulos, conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas, bibliografía y anexos.

En el **capítulo 1** se abordan los fundamentos teóricos del objeto y campo de la investigación que lo sustentan desde las Ciencias Pedagógicas, así como sus antecedentes históricos. Por otro lado se justifican la carencia teórica y metodológica obtenida como resultado del análisis epistemológico realizado al objeto y campo que justifican los aportes de la investigación y, finalmente, se ofrece el resultado del diagnóstico del estado actual del desempeño profesional de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas.

En el **capítulo 2** se proponen los aportes de la investigación. Se presenta, en primer lugar, la concepción general del modelo didáctico de evaluación de las competencias profesionales de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas, la estructura de relaciones que establecen los nexos entre los subsistemas del modelo didáctico y la estrategia encargada de instrumentar cada uno de ellos en la práctica pedagógica contextualizada.

En el **capítulo 3** se valora la pertinencia, relevancia y significación del modelo y la estrategia didáctica, mediante el criterio de expertos y la experimentación sobre el terreno, en el cual se prueba la hipótesis de la investigación.

CAPÍTULO 1

CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE FORMACIÓN BASADO EN COMPETENCIAS PROFESIONALES EN LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA EN SISTEMAS Y SU EVALUACIÓN

CAPÍTULO 1. CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE FORMACIÓN BASADO EN COMPETENCIAS PROFESIONALES EN LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA EN SISTEMAS Y SU EVALUACIÓN

En el capítulo se abordan los referentes teóricos y los antecedentes históricos de la investigación, así como los resultados del diagnóstico que sirvieron de base para justificar las carencias teóricas y metodológicas que hicieron pertinente la construcción del modelo y la estrategia didáctica.

1.1. La formación profesional basada en competencias en los estudiantes de Ingeniería en Sistemas. Fundamentos teóricos.

En los últimos años se han producido cambios científicos y tecnológicos que no han sido solamente cuantitativos sino cualitativos, los que no han producido solamente un mayor número de conocimientos y técnicas, sino que ha existido una transformación en los procesos sociales y productivos a través de la incorporación de avances científicos y tecnológicos, lo cual conlleva a que en la actual sociedad del conocimiento y de la información, se presenten diversas aristas que auguran una modificación y evolución de la estructura y dinámica de la actividad profesional y por tanto de los procesos de formación profesional.

Esto hace que la formación profesional de los Ingenieros en Sistemas se mantenga en permanente cambio, a fin de concebir y estructurar un perfil y malla curricular que dé respuestas a las exigencias sociales, económicas, filosóficas, pedagógicas, psicológicas y epistemológicas que fundamenten el proceso de formación del profesional, con expresión en los propósitos y competencias que deben caracterizar su desempeño idóneo en el contexto local, nacional, regional e internacional.

La Ingeniería de Sistemas es una carrera cuyo diseño curricular está fundamentado en los enfoques de formación profesional basados en competencias, de forma tal que sus estudiantes al egresar, puedan desempeñarse en procesos y sistemas informáticos en instituciones públicas y privadas, adquieran los saberes para administrar los recursos humanos, físicos y de aplicación que intervienen en el desarrollo de proyectos informáticos.

Por lo tanto, se basa sólidamente en las teorías y principios de las ciencias de las Matemáticas y de la Computación, que aplicando métodos y técnicas propias de la ingeniería permitan concretar la aplicación tecnológica de las teorías de los sistemas. Se trata entonces de una ciencia interdisciplinaria, que combina un conjunto de recursos humanos y materiales a través de los cuales se recolectan, almacenan, recuperan, procesan y comunican datos e información con el objetivo de lograr una gestión eficiente de las operaciones de una organización.

Por otra parte, la carrera de Ingeniería en Sistemas debe garantizar una formación en sus estudiantes que los prepare para asumir los retos dinámicos que está trazando la sociedad ecuatoriana y el mundo, a favor de lograr una inserción y adaptación en diversos contextos laborales, sociales y económicos, donde generen soluciones y alternativas eficientes, para el desarrollo del ser humano, con el uso de los sistemas informáticos en la realización de su trabajo.

Esto hace necesario que se asuma un proceso de **formación integrador**, teniendo como base el **enfoque de formación basada en competencia profesional**, desde una perspectiva de desarrollo humano con significación profesional ya que considera el proceso formativo como sistema total, donde se asume la relación entre competencias, desempeño e idoneidad profesional en el tránsito del estudiante por cada una de las materias y niveles establecidos en el currículum de la carrera.

Hasta la fecha se han dado múltiples definiciones de competencia tanto por parte de especialistas en la materia, como de instituciones de formación laboral. Unas acentúan los atributos o características

personales de quienes las poseen, otras el desempeño en función de resultados exitosos. Algunos señalan la capacidad de lograr resultados en situaciones diferentes y adversas. En torno a este concepto se encuentran, disímiles definiciones de prestigiosos autores, entre los que se encuentran: CAPLAB (2004), Santos (2005), Leyva y Mendoza (2005), Tejeda (2006), Fuentes (2006, 2009), SENA (2007), Cruz (2007), Alonso (2007), Silva (2009), Tejada (2010), Gómez (2011), Tejeda y Sánchez (2012), Parente (2012), Lorenzana (2012), Valverde (2012), Tobón (2013), Verdejo (2013), Poblete (2013), Pérez (2015) y Rey (2015).

Del análisis realizado sobre las características y diversos conceptos ofrecidos respecto al término de competencia profesional, el autor asume y reconoce que la competencia profesional, *“es una cualidad humana que se configura como síntesis dialéctica en la vinculación funcional del saber (conocimientos diversos), saber hacer (habilidades, hábitos, destrezas y capacidades) y saber ser (valores y actitudes) que son movilizados en un desempeño idóneo a partir de los recursos personológicos del sujeto, que le permiten saber estar en un ambiente socioprofesional y humano en correspondencia con las características y exigencias complejas del entorno.”* (Tejeda y Sánchez, 2012, p. 21)²

Se asume esta definición debido al carácter personológico que la connota; es decir, que se toma como centro al ser humano privilegiándolo por encima de lo laboral.

Por lo tanto, las competencias profesionales del Ingeniero en Sistemas se interpretan como cualidades que se configuran como síntesis de la vinculación del saber (conocimientos básicos y específicos de la profesión), saber hacer (habilidades para aplicar los conocimientos sobre la profesión) y saber ser (cualidades, actitudes y valores requeridos en la personalidad), expresadas mediante su desempeño profesional sobre la base de los recursos personológicos del sujeto, que le permiten resolver problemas (incluyendo otros no predeterminados) con calidad y eficiencia.

Las competencias profesionales del Ingeniero en Sistemas son inherentes a su desarrollo, es decir, constituyen una cualidad que le permite desempeñarse en una amplia gama de puestos de trabajo. Se entiende que estas competencias están caracterizadas por las cualidades del sujeto y la actividad que desarrollan, de ahí que en ellas se conjugan e integran saberes de distinta naturaleza, ellos son:

Saber: Se refiere a los conocimientos sobre los procesos básicos de análisis, diseño, investigación, desarrollo y administración de todo tipo de sistemas, con la aplicación de las ciencias básicas, las TIC y la teoría general de sistemas.

Saber hacer: Se refiere a las habilidades, hábitos, destrezas, capacidades que dan la posibilidad a este profesional de gestionar proyectos informáticos, desarrollar e implementar software, diseñar, implementar y administrar infraestructuras informáticas, auditar sistemas informáticos, prestar servicios de asistencia técnica de hardware y software y configurar e instalar sistemas híbridos.

Saber estar: Vinculado con el componente conductual del sujeto congruente con los recursos psicológicos que posee, el cual integra aquellos procesos psicológicos que estimulan, sostienen y orientan al desempeño, entre los que se pueden citar las motivaciones intrínsecas hacia la actividad profesional de los procesos de análisis, diseño, investigación, desarrollo y administración de todo tipo de sistemas, la autovaloración y la regulación de su comportamiento como Ingeniero en Sistemas.

Saber ser: Caracterizado por las cualidades, actitudes y valores que significan el cumplimiento de la disciplina laboral, tecnológica, y el código de ética a seguir durante el trabajo de análisis, diseño, investigación, desarrollo y administración de todo tipo de sistemas.

El proyecto curricular actuante de la carrera de Ingeniería en Sistemas (2010) que se lleva a cabo en la ULEAM, tiene establecido el sistema de competencias profesionales que se deben formar en los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas.

En el anexo 1 se resume el mismo desde la concepción macrocurricular.

Del análisis realizado se infiere entonces que la competencia implica aspectos formativos que se configuran en el sujeto de forma dinámica y compleja y que son expresados por la versatilidad del desempeño que él realiza, a partir de las exigencias y normas contextuales del entorno.

En torno a la categoría desempeño se asume que *“es la aptitud o capacidad para desarrollar competentemente los deberes u obligaciones de un encargo laboral. Es lo que el candidato hace en realidad (...) comportamiento total o la conducta real del trabajador o el educando en la realización de una tarea durante el ejercicio de su profesión”*. (Salas, 1999, p. 5)³

A tenor con lo anterior, el desempeño profesional tiene carácter de proceso, donde el sujeto en la realización de una actividad se relaciona con el contenido de trabajo, de ahí que constituya una expresión de su acción intelectual, motivacional y afectivo – volitiva conductual.

El desempeño profesional tiene varias características (Tejeda y Sánchez, 2012, p. 28), ellas son²:

- ❑ *“Es una actividad necesaria para el logro de los resultados exigidos en el ámbito profesional y supone diversos grados de complejidad y de exigencias en materia de saberes.*
- ❑ *Las competencias no solo se manifiestan, sino que se construyen a través del desempeño. En efecto, no se concibe el proceso de formación de competencias como una fase de adquisición conceptual, seguida de una fase de aplicación práctica, sino que también en la propia práctica, se construyen las competencias y se desarrollan los saberes y conceptos.”*

Por tanto, el desempeño profesional tiene un marcado carácter integrador y constituye el principal elemento de referencia de la competencia, es decir, es a través del desempeño que el estudiante muestra evidencias del grado de formación de las competencias profesionales que ha alcanzado.

En tal sentido las evidencias de desempeño son entendidas como *“una manifestación concreta brindada por el profesional, en un proceso de acercamiento a los criterios establecidos para la competencia, que permiten inferir su calidad”*. (Tejeda y Sánchez, 2012, p. 12)².

Los criterios de desempeño profesional “están referidos al sistema de elementos que se establecen como referentes para prever los resultados esperados en función de la complejidad de la competencia profesional. Expresan las características más relevantes y trascendentes relacionadas con las actividades a desarrollarse, en aras de los resultados requeridos, así como a los medios para alcanzarlos”. (Tejeda y Sánchez, 2012, p. 15)²

Por tanto, para constatar las evidencias de desempeño profesional que demuestre el estudiante de Ingeniería en Sistemas, se deben tener en cuenta los criterios que permitan su constatación.

El enfoque de formación profesional basada en competencias en los estudiantes de Ingeniería en Sistemas de la ULEAM (2010), se desarrolla en tres etapas fundamentales, ellas son:

1. El *diseño curricular* que establece todo el proceso de planificación y organización de las competencias profesionales y los contenidos que serán objeto de apropiación por el estudiante mediante las áreas y ejes de formación profesional.
2. La *dinámica* de su desarrollo que establece los métodos, procedimientos, medios y formas de organización que se emplearán para la formación profesional basada en competencias.
3. La *evaluación* del proceso y resultado de las competencias profesionales que alcanza el estudiante, concebidas desde su diseño curricular.

Desde el punto de vista filosófico se fundamenta en la teoría de la actividad y la comunicación basada en la relación sujeto – objeto y sujeto – sujeto, connotado por el respeto a la individualidad de su personalidad, sus creencias, costumbres y experiencia cultural general y profesional, dentro de un clima de democracia y confianza que permita el fomento pleno de su identidad y desarrollo humano.

Existen diversas formas existenciales de la actividad: “*la actividad cognitiva, transformadora y valorativa*” (Pupo, 1990, p. 5)⁴, por medio de las cuales los sujetos interactúan con el medio social y se comunican con otros sujetos.

Es por ello que desde el punto de vista filosófico se parte de reconocer la integración y combinación armónica de las formas existenciales de la actividad: la actividad cognitiva, expresión del **saber** (conocimientos); la actividad transformadora, expresión del **hacer** (habilidades profesionales), las cuales están mediadas por la actividad valorativa, expresión del **ser** (valores) y la actividad comunicativa, expresión del **convivir** (normas de comportamiento y convivencia social en el colectivo laboral), como referente en el que se fundamenta el proceso de formación profesional basado en competencias de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas.

En el proceso de formación basado en competencias profesionales, se reconocen cuatro grandes enfoques que lo fundamentan desde el punto de vista psicológico: el conductista, constructivista, el funcionalista y el histórico - cultural.

El enfoque conductista radica en que sus resultados se constatan en los objetos y que hacen los mejores, los relevantes, por comportamientos observables, registrables, evidencias y nunca por requisitos. En ella se denomina competencia a las cualidades de los competentes que la integran.

En el enfoque funcionalista la relación de la función constituye el criterio principal de la selección efectiva de la información. Valora las diferentes relaciones que existen en el proceso entre resultados, capacidades, habilidades, conocimientos y valores del educando, mediante un análisis comparativo.

En el enfoque constructivista se valoran las relaciones y las acciones entre los grupos y el contexto, pero también en el contexto laboral. Se forma la competencia no solo a partir de la función del calificador de cargo, sino que se da importancia además a la persona según sus potencialidades.

El enfoque histórico – cultural *“se ha considerado al individuo como ser social, cuyo proceso de desarrollo va a estar condicionado a partir de una mediatización social e histórica, la cual tiene lugar mediante los procesos educativos desde su nacimiento, y que se constituyen en los transmisores de la cultura legada por las generaciones precedentes”*. (Vigostky, 1987, p. 26)⁵

El enfoque de formación basado en competencias profesionales dado a que constituye una cualidad humana, se caracteriza por ser individual, es por ello que en este sentido, se debe atender a la zona de desarrollo próximo del estudiante (ZDP), la cual, se interpreta como *“la distancia entre el nivel real de desarrollo determinado por la capacidad de resolver un problema y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de su solución bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz”* (Vigostky, 1987, p. 30)⁵. Lo anterior favorece una mejor atención en lo individual a las particularidades del desarrollo de las competencias profesionales que van alcanzando los estudiantes.

Los argumentos antes referidos conducen a asumir que el proceso de formación profesional basada en competencias profesionales de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas, se fundamenta desde el punto de vista psicológico en el enfoque histórico – cultural de Vigostky (1987).

Desde el punto de vista sociológico la formación de profesionales en Ingeniería en Sistemas, basado en competencias, comprende el entendimiento de la responsabilidad social y educativa que se tiene por cada docente para generar un desarrollo pleno de la personalidad de los estudiantes, donde lo intelectual – cognitivo y lo motivacional – afectivo, debe lograrse desde la coherencia entre la actividad y la comunicación que se produce durante la apropiación, profundización y consolidación de los saberes que configuran las competencias profesionales mediante la socialización y construcción colectiva entre el docente y los estudiantes en el trabajo colaborativo, es decir, en equipos.

Desde el punto de vista pedagógico se fundamenta en un conjunto de principios establecidos para la formación basada en competencias profesionales en los contextos universitarios, ellos son: *“Principio de la transferibilidad, de alternancia y de multireferencialidad”*. (Tejeda y Sánchez, 2012, p. 19)²

Asumir estos principios contribuye a que el profesional demuestre de manera creativa e innovadora el enfrentamiento a la solución de una diversidad de problemas profesionales en los cuales se vea obligado a aplicar no sólo el saber (conocimientos diversos), el saber hacer (habilidades, hábitos, destrezas y

capacidades) y saber ser (valores y actitudes), sino que pueda insertarse y adaptarse a partir de sus recursos personológicos a las nuevas exigencias y lógica de los procesos o actividades relacionados con la búsqueda de alternativas de solución a no predeterminados.

El problema profesional es la *“expresión de contradicciones de carácter técnico – profesional que se manifiestan en el cumplimiento de las exigencias organizativas, funcionales, tecnológicas y productivas o de servicios de un determinado puesto de trabajo”*. (Alonso, 2010, p. 3)⁶

En el contexto de la presente investigación, el problema profesional se refleja como una contradicción que estimula la necesidad de búsqueda de vías de solución a las contradicciones que se producen en los procesos básicos de análisis, diseño, investigación, desarrollo y administración de todo tipo de sistemas, con la aplicación de las ciencias básicas, las TIC y la teoría general de sistemas. Por otro lado se orienta el proceso relacionado con las características de los diversos contextos donde se manifiestan los problemas profesionales en congruencia con las competencias a formar en los estudiantes.

Desde el punto de vista didáctico, este proceso se enmarca en una visión integradora, incluyente y desarrolladora que potencie el crecimiento humano y profesional de todos los estudiantes de la carrera, de ahí que debe asumirse una didáctica, en la cual se estimule el tratamiento al carácter instructivo, educativo y desarrollador del proceso de formación profesional, basado en competencias profesionales.

El carácter instructivo es el proceso y resultado mediante el cual el estudiante se apropia de conocimientos y habilidades profesionales relacionadas con los procesos de Ingeniería en Sistemas, lo que le permite transformar su pensamiento. Por su parte, el carácter educativo se logra en unidad con el carácter instructivo ya que la apropiación de conocimientos y el desarrollo de habilidades relacionadas con los procesos básicos de la Ingeniería de Sistemas es el medio para un proceso de transformación más trascendental en el estudiante, su formación como ser social, en el cual se desarrollen cualidades y valores requeridos para desempeñarse con eficiencia, calidad e idoneidad.

Por otro lado, el estudiante requiere que se le estimulen sus potencialidades mentales y físicas en la medida que se instruye y educa, de ahí que el carácter desarrollador de su formación profesional basado en competencias profesionales, se logra cuando se aprecia un desarrollo profesional del estudiante como resultado de la unidad entre el carácter instructivo y educativo que connota a dicho proceso desde una perspectiva pedagógica y didáctica.

De ahí que se asume como materialización de estas ideas, la enseñanza basada en situaciones y problemas profesionales, mediante la realización de tareas profesionales para guiar la actividad formativa basada en competencias de los estudiantes.

En este sentido, las tareas profesionales *“son las acciones que realiza el profesional en formación para la solución de problemas que requieren la integración de objetivos, contenidos y métodos para favorecer su desempeño...”*. (López, 2004, p. 19)⁷

La tarea profesional constituye la célula fundamental que connota la dinámica del proceso de formación basado en competencias profesionales, pues por medio de ellas los estudiantes se apropian de los contenidos de la profesión y alcanzan las competencias establecidas en el perfil del egresado. Por otro lado, las tareas profesionales pueden integrarse en proyectos de ingeniería que realicen los estudiantes según establezca las orientaciones metodológicas del proyecto curricular de la carrera.

Esta visión se constituye en un elemento que exige un monitoreo de la calidad de la formación de los profesionales que se gradúan en la carrera de Ingeniería en Sistemas, para lo cual se hace necesario una sistemática indagación de evidencias y valoración de los efectos logrados en cada estudiante, lo que implica una revisión y evaluación hacia el interior de la gestión curricular de cada eje, área, nivel y asignatura que conforman la estructura curricular de la carrera, que se constituyen en los subsistemas que permiten concretar el desarrollo de las competencias profesionales, declaradas en el perfil de egreso (ver anexo 1).

La estructura curricular de la carrera de Ingeniería en Sistemas, según su proyecto curricular actuante, se encuentra organizada en ejes de formación: *“básico, humanista, optativa y profesional”*.(ULEAM, 2010, p. 5)¹ Los mismos se adecuan a las múltiples exigencias de la profesión, de las formas de enseñanza, a las nuevas concepciones de la ciencia y los fundamentos filosóficos, psicológicos, sociológicos, pedagógicos y didácticos de la formación profesional, basado en competencias profesionales abordados con anterioridad.

El eje de formación profesional según el proyecto curricular de la carrera *“garantiza el tratamiento y profundización de los contenidos profesionales, en que caracterizan lo específico de la carrera. Contiene un conjunto de asignaturas cuyo fin es favorecer la formación de las competencias profesionales específicas de la carrera. Esta organización permite significar la naturaleza de cada una de las asignaturas que integran la malla curricular de la carrera”*. (ULEAM, 2010, p. 12)⁽¹⁾

Es por ello que el eje de formación profesional es el que lidera al resto de los ejes: el humanista, optativo y básico, pues los contenidos de las asignaturas que responden a estos ejes, se constituyen en base gnoseológica fundamental de los contenidos específicos de la profesión que se estudian en las asignaturas del eje de formación profesional.

Esta razón conduce al autor de esta investigación a tomar como centro del proceso de estudio a las asignaturas del eje de formación profesional, de manera que se pueda con posterioridad generalizar la experiencia obtenida al resto de los ejes que caracterizan la formación profesional del Ingeniero en Sistemas, basado en competencias.

La consulta de investigaciones que han girado alrededor del proceso de formación profesional basado en competencias profesionales enunciadas en la introducción, se han enfocado fundamentalmente en las etapas de diseño curricular y la dinámica para su desarrollo, en el contexto de la formación de otros profesionales. Llama en este sentido la atención que una de las recomendaciones ofrecidas en la

mayoría de ellas, lo constituye el estudio de la última etapa del proceso, es decir, la referida a la evaluación de las competencias profesionales que alcanzan los estudiantes, que permita la mejora continua y sistemática de su desempeño profesional.

De ahí que, el análisis epistemológico que se realiza se dirige al estudio de la evaluación del proceso de formación profesional basada en competencias profesionales, en específico de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas.

1.2. La evaluación de la formación profesional basada en competencias. Referentes teóricos.

La evaluación es uno de los componentes de mayor dificultad del proceso de formación del profesional de la carrera de Ingeniería en Sistemas.

Para Taba (1974) citado por Álvarez (1997) *“evaluar es la clarificación de los aprendizajes que representan un buen desempeño (...) maneras de obtener evidencias de los cambios que se producen en los estudiantes (...) medios para sintetizar e interpretar esas evidencias (...) empleo de la información obtenida con el objeto de mejorar el plan de estudio (...)”*. (Álvarez, 1997, p. 6)⁸

Para Díaz (2003) citado por Álvarez (1997) evaluar es *“un interjuego entre una evaluación individual y una grupal. Es un proceso que permite reflexionar al participante de un curso sobre su propio proceso de aprender, a la vez que permite confrontar ese proceso con el proceso seguido por los demás miembros del grupo y la manera como el grupo percibió su propio proceso”*. (Álvarez, 1997, p. 7)⁸

Para Oviedo (2003) citado por Álvarez (1997) la evaluación apunta a *“analizar el proceso (...) en su totalidad, abarcando todos los factores que intervienen en su desarrollo (...)”*. (Álvarez, 1997, p. 9)⁸

Evaluar es: *“obtención de evidencias, comprensión, interpretación de evidencias, instrumento para ajustar la actuación en el proceso, el centro escolar y la administración, constatar el logro de los objetivos, formular juicio de valor, un proceso sistémico de reflexión sobre la práctica, ..., fuente de mejoramiento..., orientación y retroalimentación de la práctica”*. (Álvarez, 1997, p. 9)⁸

En sentido general, para ella la evaluación *“es un proceso inherente a la educación, que se inserta en el ambiente general de la sociedad, es de naturaleza totalizadora, remitido a la complejidad de los factores que intervienen en el proceso, en el que juega un papel fundamental el profesor, guía de dicho proceso”* (Álvarez, 1997, p. 10)⁸

Se considera que *“la evaluación (...) es una parte esencial del proceso docente educativo que nos posibilita su propia dirección, así como el control y la valoración del desarrollo de los modos de actuación que los educandos van adquiriendo, y permite verificar el grado en que se van alcanzando los objetivos generales de estudio propuestos. Es, por lo tanto, un proceso **continuo** que se basa en **criterios** de acuerdo con un patrón preestablecido”*. (Salas, 1999, p. 8)³

Por otro, este autor considera que la evaluación es elaborada en **común** por un colectivo, y mide el **comportamiento y desempeño** de los educandos; es un juicio de valor que expresa la magnitud y calidad con que se han logrado los objetivos educacionales propuestos. Las **calificaciones** son formas convencionales establecidas, que expresan en categorías el resultado de la evaluación, lo que permite ordenar o clasificar el rendimiento de los educandos.

El autor de esta investigación considera que la evaluación es el proceso de valoración cualitativa y cuantitativa del comportamiento del proceso y resultado de la formación que alcanza un sujeto de manera continua y sistemática; sobre la base del grado en que se van alcanzando los patrones, códigos, estrategias y/o dimensiones e indicadores establecidos.

Contextualizando la definición de evaluación asumida un poco más al campo de acción de la presente investigación, se considera respecto a la evaluación, que esta *“es el proceso mediante el cual se recogen evidencias sobre el desempeño laboral de un individuo, con el fin de determinar si es competente o aún no, para realizar una función laboral determinada”*. CINTERFOR (2004) citado por Tejeda y Sánchez, 2012, p. 25)²

La evaluación de competencias adquiere la connotación de *“un proceso de verificación de evidencias de desempeño contra el estándar definido en la norma.”* Portal de estudiantes de RR.HH. CINTERFOR (2008) citado por (Tejeda y Sánchez, 2012, 26)²

Evaluar competencias se torna un proceso complejo y dinámico que permite constatar las evidencias de estas, demostradas en condiciones reales o simuladas, lo más cercano posible a los contextos profesionales, de conformidad con los criterios de desempeño descritos en las normas de competencias establecidas. La evaluación presupone la emisión de juicios de valor sobre los resultados logrados, teniendo en cuenta los procesos puestos en práctica para obtenerlos y el costo beneficio de la actividad realizada, los que se recogen en un dictamen final emitido por el comité evaluador creado al efecto, en el que se indica si el evaluado es competente y en qué nivel de formación se encuentra.

Este proceso adquiere una connotación esencial al verificar evidencias de desempeño. La evaluación no se debe realizar estrictamente en lugares fijos ubicados en una sola área, estos responden a la competencia a evaluar, así debe buscarse el escenario socioprofesional y laboral más idóneo.

En la evaluación de las competencias es que *“los evaluadores deben ser portadores de las competencias a evaluar para garantizar la objetividad del proceso. De esta forma las normas permiten prever la idoneidad del evaluado a partir de las exigencias contextuales del entorno de actuación, teniendo como fin la evaluación”.* (Tejeda y Sánchez, 2012, p. 28)²

Aunque la evaluación tiene dentro de sus propósitos la certificación u homologación de las competencias, se convierte en un mecanismo de reflexión, regulación y ayuda que permite la motivación del profesional evaluado a mejorar sus propias estrategias de aprendizaje y del desempeño.

El profesional evaluado debe sistematizar el proceso de autoevaluación de manera gradual, dirigida y no espontánea. Esto garantiza la toma de conciencia sobre lo que ha logrado, lo no logrado, el cómo lo ha logrado y lo que es más relevante reconocer a través de las evidencias mostradas, qué tareas y

mecanismos debe realizar para su mejoramiento progresivo acorde con las necesidades cognitivas, afectivas e instrumentales.

La evaluación de las competencias tiene un *“carácter holístico, integrador y personológico”* (Tejeda y Sánchez, 2012, p. 30)² al medir las evidencias de las competencias a través del desempeño. Este tiene una naturaleza totalizadora y muestra el resultado alcanzado y el proceso seguido para obtenerlo.

La evaluación en su condición formativa *“favorece medir las competencias del profesional, pero también posibilita hacer inferencias y valoraciones del proceso formativo o de capacitación utilizado”*. (Tejeda y Sánchez, 2012, p. 31)²

La evaluación a través del desempeño permite adiestrar al profesional para insertarse en los contextos sociolaborales con la calidad requerida; lo prepara para la toma de conciencia, la autovaloración y como fin máximo, la realización de la autoevaluación. De esta forma se potencia la independencia, la autorreflexión, la responsabilidad, la creatividad y la metacognición.

En esta dirección es considerado que *“en el escenario actual de la educación superior, la evaluación debe considerar las estrategias que el estudiante utiliza para aprender y la forma de procesamiento de la información. De allí se desprende que la evaluación tiene que usar modelos que se preocupen de cómo el estudiante aprende, por lo que es necesario sustituir viejos constructos por ideas emergentes”*. (Tobón, Pimienta y García, 2010, p. 7)⁹

Para estos autores la evaluación por competencias es el proceso mediante el cual se busca determinar el nivel de dominio de una competencia basada en criterios consensuados y evidencias para establecer los logros y los aspectos a mejorar en el sujeto para la mejora continua de su formación.

El autor de esta tesis, a partir de los criterios de Tejeda y Sánchez (2012), así como de Tobón, Pimienta y García (2010) considera que la evaluación de las competencias profesionales del estudiante de Ingeniería en Sistemas es el proceso de valoración cualitativa y cuantitativa de los criterios y evidencias

de desempeño demostrados durante su actividad profesional, que permite la **certificación** de las competencias profesionales que establece el perfil del egresado, así como la toma de decisiones para la retroalimentación y mejora continua de su proceso formativo.

De este criterio valorativo establecido por el autor de esta investigación, se significan dos categorías que necesitan una mejor comprensión, ellas son: *valoración y certificación*.

Se valora que *“resalta el carácter apreciativo de la evaluación y enfatiza en que es ante todo un procedimiento para generar valor (reconocimiento) a lo que las personas aprenden, basado en la complejidad, puesto que tiene en cuenta las múltiples dimensiones y relaciones entre estudiantes, empresas y profesores”*. (Tobón, 2004, p. 10)¹⁰

De ahí que la valoración, aunque constituye un juicio de valor, se regula sobre la base de los criterios y evidencias de desempeño profesional que se derivan de los niveles de desarrollo de la competencia profesional que se evalúa, los cuales deben ser previamente acordados con los estudiantes.

La certificación es *“sinónimo de confirmar, aseverar o acreditar las competencias que se han demostrado mediante un proceso de evaluación”*. (Tejeda y Sánchez, p. 33)²

Estos autores consideran que en el contexto universitario *“la certificación es el reconocimiento a la culminación de un proceso formativo o parte de este, que permite sustentar la preparación necesaria para un desempeño acorde con las competencias que debe poseer un individuo para cumplir las funciones profesionales de su contexto laboral profesional de trabajo”*. (Tejeda y Sánchez, p. 34)² Por tanto la certificación es el reconocimiento, aseveración y acreditación de las competencias profesionales establecidas en el perfil del egresado que alcanzan los estudiantes de Ingeniería en Sistemas.

De forma resumida, la evaluación por competencias tiene las siguientes **características**: *“Es un proceso dinámico y multidimensional que realizan los diferentes agentes educativos implicados (profesores, estudiantes, institución y la propia sociedad); tiene en cuenta tanto el proceso como los resultados del*

aprendizaje; ofrece resultados de retroalimentación de manera tanto cuantitativa como cualitativa; tiene como horizonte servir al proyecto ético de vida (necesidades, personales, fines, entre otros) de los estudiantes; reconoce las potencialidades, las inteligencias múltiples y las zonas de desarrollo próximo de cada estudiante; se basa en criterios objetivos y evidencias consensuadas socialmente, reconociendo además la dimensión subjetiva que siempre hay en todo proceso de evaluación y se vincula con la mejora de la calidad de la educación ya que se trata de un instrumento que retroalimenta sobre el nivel de adquisición y dominio de las competencias y además informa sobre las acciones necesarias para superar las deficiencias en las mismas". (Tobón, 2004, p. 12)¹⁰

Se comparte el criterio de este autor ya que la evaluación del proceso de formación profesional del estudiante de Ingeniería en Sistemas se base en criterios y evidencias del desempeño del estudiante en la realización de las tareas profesionales que con carácter evaluativo se le apliquen por cada una de las asignaturas de los ejes de formación. Por otro lado, es un proceso que debe tener un carácter individual, a partir de las necesidades y potencialidades que muestran los estudiantes y permite la retroalimentación y mejora continua del mismo.

La evaluación de la formación basada en competencia se fundamenta además en las **funciones** de la evaluación en la Educación Técnica y Profesional establecidas por Álvarez y Castro (2007). Las funciones son: *"pedagógica, innovadora y de control"*. (Álvarez y Castro, 2007, p. 15)¹¹

La **función pedagógica** puede ser considerada la función rectora de la evaluación. Se caracteriza por producir tres **efectos** interrelacionados: el efecto instructivo, el educativo y el de resonancia.

El efecto instructivo se logra adecuadamente cuando se establece con precisión la relación saberes que configuran la competencia – evaluación, cuando el estudiante es orientado adecuadamente hacia los niveles de desarrollo de la competencia, tiene clara conciencia de qué se espera de él, qué camino ha de seguir y cómo debe comprobar el grado de eficiencia de su desempeño profesional.

Relacionado con lo anterior *“los niveles de desarrollo de la competencia profesional expresan los cambios que de manera significativa se producen en la manera de sentir, pensar y actuar como expresión de la aplicación de saberes de distinta naturaleza que demuestra el estudiante durante su desempeño profesional en la solución de problemas profesionales”*. (Alonso, 2007, 20)¹²

De ahí que, el estudiante verifica lo que sabe, ordena y clasifica sus conocimientos, emplea sus habilidades, jerarquizándolas y diferencia lo que sabe de lo que no sabe, lo que le permite ir evaluando su ascenso según los niveles de desarrollo de la competencia profesional que alcanza por medio de la apropiación de los contenidos de las asignaturas del eje de formación profesional.

El efecto educativo está dirigido a poder valorar desde el efecto instructivo, cómo a través de la evaluación se constata el desarrollo de cualidades y valores que de manera integrada a los conocimientos y habilidades profesionales, favorecen el carácter integrador de la evaluación. La concepción de este efecto no se limita a normativas administrativas o del orden del fundamento teórico, sino también a la afectación de aspectos éticos, pedagógicos y sociales.

El efecto de resonancia es el *“reflejo objetivo o distorsionado de los efectos instructivos y educativos en los diferentes sujetos y contextos sociales”*. (Álvarez y Castro, 2007, p. 33)¹¹. Es importante que el docente tenga clara conciencia de que el efecto de resonancia puede solapar y hasta reducir los efectos instructivos y educativos de la evaluación. Este efecto *“puede ser posible siempre que se oriente adecuadamente. Por ejemplo, el estudiante sabe que será objeto de evaluación y se prepara adecuadamente, alcanzando el objetivo real de la enseñanza”*. (Álvarez y Castro, 2007, p. 35)¹¹

Este análisis hace posible considerar la importancia de concebir situaciones profesionales con carácter evaluativo que permitan constatar el efecto de resonancia como resultante de los efectos instructivos y educativos del proceso de evaluación de las competencias profesionales del estudiante en Ingeniería en Sistemas, de ahí que este efecto permitirá una evaluación más cualitativa que cuantitativa de dicho

proceso y una mayor efectividad a la hora de certificar las competencias que se evalúan, así como las acciones a seguir para la retroalimentación y mejora continua del mismo, que surgen producto de la toma de decisiones, la cual constituye “*el resultado del análisis del proceso de formación de las competencias profesionales, mediante la valoración prospectiva y retrospectiva de las evidencias de desempeño que muestra el estudiante*”. (Tejeda y Sánchez, 2012, p. 36)² Es mediante la toma de decisiones que se trazan acciones para valorar la relación entre los atributos y el desempeño requerido.

La **función innovadora** de la evaluación se evidencia cuando se ofrece la lógica de solución de un problema profesional y se pide encontrar otra y el estudiante es capaz de ser creativo e innovador en la propuesta de soluciones a los problemas de la profesión.

Es necesario que el docente tenga en cuenta que la estrategia evaluativa debe orientar al estudiante hacia la dialéctica de la comprensión y no comprensión del paso de un nivel de desarrollo de la competencia profesional a otro, a partir de estimular su significado y sentido profesional.

En este sentido, es importante comentar que la significación profesional tiene sus antecedentes en los postulados de Ausubel (1970) en su concepción de aprendizaje significativo.

En la época actual y desde el enfoque de la pedagogía contemporánea, diversos autores tales como: Castellanos (2003), Zilberstein y Silvestre (2004), así como Rico (2008) han abordado la significación como un rasgo que caracteriza al proceso formativo.

En el contexto de nuestra investigación, la significación profesional reconoce la necesidad de lograr que el estudiante de Ingeniería en Sistemas, profundice y consolide los contenidos de la profesión, tratando de darle un sentido personal, sobre la base de la comprensión, explicación e interpretación de su significado, que le permita aplicarlo a la solución de problemas profesionales.

La **función de control** es la función evaluativa más reconocida y estudiada en la literatura pedagógica y psicológica, así como en la práctica educativa. El control necesario es aquel que responde a los objetivos

del proceso formativo, tiene en cuenta el desarrollo de los estudiantes y los estimula, permitiendo al docente reajustar su acción pedagógica por medio del proceso evaluativo.

La sistematización, como categoría del proceso formativo se entiende “(...) como el proceso que desarrolla el carácter de continuidad y consecutividad, a niveles superiores en la construcción científica del contenido socio cultural por el sujeto y en el que a partir de la apropiación de la cultura se significan factores y criterios que propician la reestructuración de ese contenido y con ello su sistematización, lo que condiciona la profundización del contenido en los sujetos”. (Fuentes, 2009, p. 14)¹³

Lo anterior posibilitará entonces realizar la intervención, que “se desarrolla a partir de un orientador que posibilita la ejecución de acciones preventivas, correctivas o de apoyo, desde modelos, áreas y principios dirigiéndose a diversos contextos”. (Rey, 2015, 41)¹⁴

Por medio de la intervención se aplican las acciones emanadas de la toma de decisiones derivadas como consecuencia del efecto instructivo, educativo y de resonancia de la evaluación de las competencias profesionales, para la mejora y retroalimentación del proceso, no solo evaluativo, sino también del diseño curricular y de la dinámica del proceso formativo.

El proceso de evaluación de las competencias profesionales, debe tener en cuenta a “los saberes que configuran e integran la competencia y la valoración de cómo estos se van configurando y expresando en el desempeño profesional de los estudiantes”. (Alonso, 2011, p. 6)¹⁵

Es oportuno en este sentido acotar que la evaluación constituye la última etapa del proceso de formación profesional basada en competencias, es decir, si el diseño curricular y la dinámica del proceso se desarrollan correctamente, pero la evaluación del mismo se realiza con irregularidades, entonces la toma de decisiones y las acciones de intervención pedagógica que se tracen, no permitirán profundizar en los aspectos más elementales que limitan el desempeño profesional del estudiante en correspondencia con su encargo social, aspecto que influye en el problema de la investigación.

Un aspecto esencial del proceso de evaluación de las competencias profesionales en los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas, lo constituye lo referente a la relación que se va a producir entre el carácter diverso de las formas de organización de la docencia que se emplean en las asignaturas del eje de formación profesional y el carácter integrador de la apropiación de sus contenidos.

El **carácter diverso de las formas de organización de la docencia que se emplean en las asignaturas del eje de formación profesional** constituye la expresión de las acciones conscientes, multifactoriales y con carácter sistémico que realizan los docentes en una relación espacio – temporal definida y por medio del empleo de recursos materiales, didácticos y pedagógicos en correspondencia con las tipologías empleadas en la ULEAM, Ecuador: *la clase, la tutoría y el trabajo autónomo*, dirigidas a la apropiación de los contenidos de dichas asignaturas por parte de los estudiantes.

En el Ecuador, la **clase** *“constituye la forma de organización por medio de la cual el estudiante se apropia de los contenidos de la profesión en cada una de las asignaturas de los ejes de formación, como base para la formación de sus competencias profesionales”*. (ULEAM, 2010, p. 33)¹

Por su parte el **trabajo autónomo** *“constituye la forma de organización que permite viabilizar mediante la sistematización de saberes de distinta naturaleza, las competencias a formar en el estudiante desde cada uno de los ejes de formación profesional. Este proceso debe comenzar a desarrollarse desde el mismo ingreso de los estudiantes, por lo que debe ser una práctica en cada una de las asignaturas y los niveles por los que transita el estudio en la carrera de Ingeniería en Sistemas”*. (ULEAM, 2010, p. 36)¹

Por otro lado, la **tutoría** se interpreta como *“una forma de organización por medio de la cual el estudiante desde el trabajo de vinculación en el contexto laboral y la interacción social con el docente de las asignaturas del eje de formación profesional y el tutor de la práctica pre-profesional, consolida y desarrolla las competencias profesionales que va alcanzando de manera gradual por medio de la apropiación de los contenidos que recibe en dichas asignaturas”*. (ULEAM, 2010, p. 39) ¹

En tanto, el **carácter integrador de la apropiación del contenido** constituye las vías y los recursos a través de los cuales el estudiante, de forma activa y en íntima interrelación con el docente, la sociedad, sus compañeros de estudio y los recursos materiales que emplea, hace suyos los saberes: conocimientos, habilidades profesionales, cualidades y valores que aprende en las asignaturas del eje de formación profesional de forma integrada.

Se deben evaluar las competencias profesionales en los estudiantes de manera continua y sistemática durante la apropiación de los saberes que de forma integrada configuran al contenido de las asignaturas del eje de formación profesional, por medio de las acciones conscientes y multifactoriales que realizan los docentes en correspondencia con las características de la diversidad de formas organizativas empleadas: la clase, la tutoría y el trabajo autónomo.

Es por ello que se reconoce, por parte del investigador de esta tesis, la necesidad de sistematizar un proceso de evaluación de las competencias profesionales en los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas, a partir de tomar en consideración la relación entre el carácter diverso de las formas organizativas de la docencia de las asignaturas del eje de formación profesional y el carácter integrador de la apropiación del contenido; dando lugar a una importante relación que debe ser tomada en consideración como una vía para contribuir al mejoramiento de su desempeño profesional.

Al caracterizar el proyecto de implementación del nuevo diseño curricular de la carrera, así como los programas de asignaturas del eje de formación profesional, se pudo constatar que sus fundamentos psicopedagógicos, didácticos, y las orientaciones metodológicas, se dirigen más a la dinámica de la formación de competencias profesionales, quedando limitado el tratamiento a la **evaluación de las competencias profesionales**, debido a que no tienen en cuenta los aspectos siguientes: la apropiación de contenidos, sobre la base de la integración entre el carácter instructivo, educativo y desarrollador de su proceso formativo; el cumplimiento de las funciones de la evaluación profesional basada en

competencias, con énfasis en el efecto instructivo, educativo y de resonancia; las relaciones interdisciplinarias entre las asignaturas del eje de formación profesional; las características de la diversidad de formas de organización de la docencia empleadas: la clase, la tutoría y el trabajo autónomo y la realización de actividades evaluativas en una relación espacio – temporal definida, según las condiciones del entorno, los recursos humanos y materiales con énfasis en el uso de las TIC.

Por otro lado, el análisis epistemológico realizado en la literatura científica sobre las investigaciones que han incursionado en el proceso de formación profesional basada en competencias en la Educación Superior, entre las que se destacan a: Santos (2005), Abreu (2006), Fuentes (2006, 2009), Tejeda (2006), Alonso (2007), Cruz (2007), Silva (2009), Tejeda (2010), Gómez (2011), Lorenzana (2012), Núñez (2012), Parente (2012), Tejeda y Sánchez (2012), Valverde (2012), Poblete (2013), Tobón (2013), Verdejo (2013), Villar (2014), Pérez (2015) y Rey (2015); ha permitido constatar la existencia de modelos, concepciones teóricas, métodos, estrategias, metodologías y proyectos que han abordado el diseño curricular, la dinámica de la formación profesional basada en competencias, así como la evaluación de dicho proceso, pero sin profundizar en la evaluación de las competencias profesionales de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas, basado en la relación entre el carácter diverso de las formas de organización de la docencia que se emplean en las asignaturas del eje de formación profesional y el carácter integrador de la apropiación de sus contenidos.

Por otra parte, en la literatura científica consultada se significan diversos **modelos de evaluación de competencias profesionales** propuestos por Rubio (2003), Mora (2004), Pereira y otros (2008), Tejeda (2010), Valverde y otros (2012) y Verdejo (2013). En este sentido:

- Rubio (2003) realiza un análisis teórico conceptual acerca de los enfoques y modelos de evaluación E- Learning, pero desde otros enfoques de formación de profesionales, es decir, sin abordarlo desde el enfoque de formación basada en competencias profesionales.

- Mora (2004) realiza un abordaje y recorrido teórico por diferentes modelos dirigidos a la evaluación educativa, entre los que resalta, aquellos que han dirigido su atención a la evaluación de competencias profesionales, los cuales según sus características están expresados desde un enfoque reduccionista centrado solo en habilidades y capacidades, sin tomar en consideración la naturaleza compleja e integradora de la competencia profesional y su evaluación a partir de los contenidos que aprende el estudiante por medio de las formas de organización empleadas.
- Pereira y otros (2008) realizan un interesante análisis acerca de la evaluación de competencias laborales a través del modelo de evaluación de 360 grados, el cual parte de reconocer la diversidad de contextos organizacionales; sin embargo, constituye un modelo de evaluación con enfoque reduccionista al evaluar solo competencias centradas en el puesto de trabajo de las empresas.
- Tejada (2010) en su tesis doctoral aporta un interesante modelo formativo informatizado para la evaluación de competencias profesionales en estudiantes de Ingeniería de Sistemas de Información Asistida por las TIC en Santo Domingo, el cual si bien ofrece un valioso fundamento desde las ciencias pedagógicas que puede servir de referente teórico a nuestra investigación, presenta limitaciones para fundamentar la evaluación de competencias profesionales desde la relación que se produce entre el carácter integrador de la apropiación de los contenidos que recibe el estudiante en las asignaturas del eje de formación profesional y el carácter diverso de las formas de organización que se emplean en la ULEAM, sobre la base del reconocimiento de las funciones de la evaluación del proceso de formación de profesionales en los contextos universitarios.
- Valverde y otros (2012) por su parte propone un modelo para la evaluación de competencias profesionales en los contextos universitarios por medio de un sistema de gestión de aprendizaje, pero dirigido a la formación inicial de profesionales de la Educación; sin embargo, aunque se reconoce interesante su propuesta, en el mismo no se toman en consideración la naturaleza compleja e

integradora de las competencias profesionales que se forman en el Ingeniero en Sistemas (ver anexo 1), ni se aborda la evaluación desde la relación entre el contenido que aprende el estudiante y las formas de organización que se emplean en su proceso formativo.

- Verdejo (2013) hace la propuesta de un modelo para la educación y evaluación por competencias, en el cual se reconoce el interesante abordaje que se realiza a la movilidad académica y el ejercicio profesional en el contexto regional desde el diseño curricular, las estrategias pedagógicas, el aprendizaje autónomo y la experiencia laboral; pero sin tomar en consideración el tratamiento a la evaluación desde la relación contenido vs forma, es decir, desde el contenido que aprende el estudiante en las asignaturas del eje de formación profesional y las formas de organización que se emplean para llevarla a cabo.

En resumen, se ha podido constatar, debido a los objetivos que han perseguido las investigaciones y la literatura consultada, que los fundamentos teóricos y metodológicos que establecen las ciencias pedagógicas son insuficientes para comprender, explicar e interpretar, el proceso de evaluación de las competencias profesionales de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas, a partir de reconocer la relación que se produce entre el carácter diverso de las formas de organización de la docencia, que se emplean en las asignaturas del eje de formación profesional y el carácter integrador de la apropiación de sus contenidos, lo cual constituye la **carencia teórica** encontrada en el análisis epistemológico realizado al objeto y campo de la presente investigación.

1.3. Análisis histórico del proceso de formación basada en competencias profesionales y su evaluación en los estudiantes de Ingeniería en Sistemas.

El proceso de formación basada en competencias profesionales y su evaluación en los estudiantes de Ingeniería en Sistemas, desde el análisis epistemológico realizado al objeto y el campo de la investigación ha permitido identificar la necesidad de atender a los componentes personales (profesor y estudiantes) y

no personales (problema, objetivo, contenidos, métodos, formas y evaluación) que intervienen en dicho proceso.

Es por ello que para realizar el análisis histórico se tuvieron en cuenta los **indicadores** siguientes: el proyecto curricular de la carrera de Ingeniería en Sistemas; los métodos, procedimientos y formas de organización empleados en el proceso; los medios de enseñanza con énfasis en las TIC, así como el sistema de evaluación empleado: estrategias, instrumentos y técnicas evaluativas.

La Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM), dentro del contexto de la universidad ecuatoriana, no es de origen coyuntural ni emotivo, se debe a una serie de factores que actúan como causales para su creación, los que plantean un desafío por parte de las exigencias sociales y del desarrollo global de Manabí. Gracias al desarrollo empresarial que se acentúa en los años cincuenta, consolidada en los años sesenta y expandida en los setenta, presenta una gran demanda de recursos humanos, en diferentes niveles, calificados y especializados.

En el año 1997 se oferta la carrera de Ingeniería en Sistemas con una duración de seis años, paralelamente se continúan las gestiones para lograr la facultarización ante la comisión académica de la ULEAM y el Consejo Universitario para su estudio y aprobación.

Luego de una exhaustiva revisión de documentos, así como el intercambio con docentes, directivos y estudiantes, tomando en consideración los indicadores asumidos, se reconoce que este proceso en su corto período de tiempo, ha transitado por **dos etapas** fundamentales, ellas son las siguientes:

- Etapa 1 de formación profesional diversificada del estudiante de Ingeniería en Sistemas y su evaluación (desde 1997 hasta el 2007)
- Etapa 2 de formación profesional del estudiante de Ingeniería en Sistemas basada en competencias profesionales (desde el 2008 hasta la actualidad)

A continuación se reflejan las características más importantes en cada una de ellas.

Etapa 1 de formación profesional diversificada del estudiante de Ingeniería en Sistemas y su evaluación (desde 1997 hasta el 2007). Características fundamentales:

- ❖ El proyecto curricular de la carrera de Ingeniería en Sistemas, estaba concebido en el enfoque de formación basado en habilidades profesionales, centrado solamente en el saber hacer.
- ❖ Los métodos y formas de organización empleados para la apropiación del contenido eran predominantemente reproductivos, con predominio de un mayor papel protagónico del profesor y quedando un tanto limitado el del estudiante.
- ❖ El uso de las TIC era utilizado en ocasiones como medio para la dinámica del proceso, quedando limitado su uso durante las evaluaciones realizadas a los estudiantes.
- ❖ El sistema de evaluación se centraba solo en tomar como centro el desarrollo de habilidades profesionales en el estudiante, con predominio de instrumentos y técnicas de evaluación que se quedaban relegados a su función instructiva, sin tomar en consideración la educativa.

En el año 2001 basado en los principios de integralidad y siguiendo las tendencias de la educación superior, se implementa un rediseño curricular bajo la modalidad anual que contempla la duración de la carrera a cinco años. Rediseño que fue acogido por la Comisión Académica de la ULEAM, y por los miembros del Honorable Consejo Universitario, quienes en sesión del miércoles 11 de julio del 2001 autorizan la creación de la Facultad de Ciencias Informáticas, la misma que otorgará títulos de Ingeniero en Sistemas.

Por otro lado, a partir del año lectivo 2007-2008 la ULEAM en el año lectivo 2007-2008 aprobó la implementación del sistema curricular con enfoque por competencias y créditos a la que se han ido sumando cada una de las unidades académicas, de ahí que surge una nueva etapa.

Etapa 2 de formación profesional del estudiante de Ingeniería en Sistemas y su evaluación basada en competencias profesionales (desde el 2008 hasta la actualidad)

Esta etapa presentó las siguientes características:

- ❖ El proyecto curricular de la carrera de Ingeniería en Sistemas, se concibe basado en el enfoque de formación por competencias profesionales, como una visión más integradora de la formación de estos profesionales universitarios.
- ❖ Los métodos y formas de organización empleados en el proceso formativo adquieren un papel más desarrollador, con predominio de un mayor papel protagónico del estudiante.
- ❖ El uso de las TIC se incrementa significativamente como herramienta de trabajo y medio para la dinámica del proceso, quedando limitado su uso en los procesos de evaluación empleados.
- ❖ El sistema de evaluación empleado mediante técnicas e instrumentos evaluativos continúa centrándose solo en el saber hacer profesional, sin tomar en consideración el grado de desarrollo de las competencias profesionales a evaluar en el estudiante, establecidas en diseño curricular de la carrera, así como el cumplimiento de las funciones de la evaluación basada en competencias.

Por tanto, del análisis de las características de la etapa actual en la que se encuentra el proceso de formación profesional basado en competencias y su evaluación en los estudiantes de Ingeniería en Sistemas, se aprecia una **tendencia** que va desde una concepción del proceso formativo y su evaluación diversificado, centrada en su carácter instructivo (el saber hacer profesional), hacia un proceso formativo y su evaluación **más integrador** (integración de saberes: saber, hacer, ser, convivir); sin embargo, con insuficiencias en el tratamiento a la *evaluación del estudiante desde el enfoque de formación profesional basada en competencias*, a partir de tomar en consideración la relación entre el carácter diverso de las formas de organización de la docencia y el carácter integrador de la apropiación de sus contenidos de manera continua y sistemática.

A continuación se procede a presentar el resultado obtenido del diagnóstico.

1.4 Diagnóstico del estado actual del desempeño profesional de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la ULEAM

El diagnóstico tuvo como objetivo diagnosticar el desempeño profesional del estudiante de la carrera de Ingeniería en Sistemas y profundizar en las causas que en el proceso de formación profesional basada en competencias y su evaluación, dificultan el mismo.

La valoración de las principales insuficiencias que presentan los estudiantes en su desempeño profesional se realiza fundamentalmente sobre la base de: los informes de las visitas realizadas, los resultados de las evaluaciones aplicadas, el ejercicio final de culminación de estudios y el criterio de docentes, especialistas de la producción y los indicadores para valorar el desempeño profesional del estudiante.

Ellos son los siguientes:

Para considerar el desempeño profesional del estudiante como Ingeniero en Sistemas en la categoría de **MUY FAVORABLE (MF)** se deben evidenciar los siguientes **indicadores**:

1. Posee conocimientos sobre los procesos básicos de la Ingeniería en Sistemas.
2. Gestiona proyectos informáticos, de desarrollo y/o actualización de software e infraestructura en instituciones públicas y privadas.
3. Desarrolla e implementa software, para brindar soluciones empresariales, sociales, multimedia y automatismo, en diversas arquitecturas y tecnologías.
4. Diseña, implementa y administra infraestructuras informáticas, en sistemas de comunicación de datos LAN y WAN cableadas o inalámbricas, instalación de servidores para internet e intranet
5. Asesora y ejecuta asistencia técnica de Hardware y Software, en redes de comunicación de datos LAN y WAN cableadas o inalámbricas, servidores, computadores personales, y dispositivo
6. Audita sistemas informáticos, como soporte a los procesos de auditoría que se aplican en instituciones públicas y privadas.

7. Manifiesta valores profesionales durante la realización de los procesos básicos de la Ingeniería en Sistemas tales como: respeto, honestidad, responsabilidad, laboriosidad, creatividad, liderazgo, autorrealización y compromiso social con la actividad profesional que realiza.

Para considerar el desempeño profesional del estudiante como Ingeniero en Sistemas en la categoría de **FAVORABLE (F)** se deben evidenciar los siguientes **indicadores**: 1, 2, 3, 4 y 5, con leves dificultades en los indicadores 6 y 7.

Para considerar el desempeño profesional del estudiante como Ingeniero en Sistemas en la categoría de **POCOFAVORABLE (PF)** se deben evidenciar los siguientes **indicadores**: 1, 2 y 3, con ciertas dificultades en los indicadores 4, 5, 6 y 7.

Se considera el desempeño profesional del estudiante como Ingeniero en Sistemas en la categoría de **DESFAVORABLE (D)** cuando no alcanza los indicadores establecidos en la categoría anterior.

A partir de estos indicadores cualitativos, concebidos para valorar el estado actual del desempeño profesional de los estudiantes, se efectuó el diagnóstico para lo cual:

1. Se entrevistaron a 12 docentes de las asignaturas del eje de formación profesional (ver anexo 2).
2. Se encuestaron a 30 estudiantes del octavo semestre de la carrera (ver anexo 3).
3. Se aplicó una prueba pedagógica para constatar el estado del desempeño profesional de los 30 estudiantes de octavo semestre (ver resultado en el anexo 4).
4. Se realizaron observaciones a las actividades docentes concebidas en las asignaturas del eje de formación profesional según sus formas organizativas fundamentales (ver anexo 5).

Atendiendo al resultado que arrojaron las preguntas de forma individual en cada uno de los instrumentos aplicados se justifica el problema de la investigación referido a las insuficiencias que manifiestan los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la ULEAM en su desempeño profesional (anexo 4), lo cual limita el cumplimiento de su encargo social.

Al profundizar en las causas que provocan estas insuficiencias, las cuales se manifiestan en el proceso de formación profesional, basado en competencias que se lleva a cabo en la ULEAM, se pudo constatar que como parte de las etapas de este proceso, la de diseño curricular, su dinámica y la evaluación, esta última es la que está resultando de mayor dificultad de realización por parte de los encargados de la dirección de dicho proceso.

Es decir, es en el proceso de evaluación de las competencias profesionales que alcanzan los estudiantes, donde se pudieron constatar las principales dificultades que provocan las insuficiencias que manifestaron en su desempeño profesional.

Lo anterior se debe a que en la evaluación como última etapa del proceso de formación profesional basada en competencias, es donde se diagnostica el resultado obtenido del diseño curricular y la dinámica de su desarrollo, o sea, se valora desde el punto de vista cualitativo y cuantitativo, el estado del desempeño profesional del estudiante, donde se constatan los criterios, evidencias y atributos de las competencias profesionales que se esperan alcanzar según su estructuración formativa.

Si se realiza un proceso de evaluación desacertado, o sea, que no permita delimitar bien dónde se centran las dificultades que muestran los estudiantes en la formación de competencias profesionales, entonces su seguimiento para su mejora desde el diseño curricular y la dinámica del proceso no será efectivo y por tanto los estudiantes continuarán manifestando carencias en su desempeño profesional.

Es por ello que en esta investigación resulta necesario el establecimiento de acciones que permitan la realización de un proceso que evalúe las competencias profesionales de los estudiantes como una alternativa que contribuye al mejoramiento posterior de su desempeño profesional desde el perfeccionamiento del diseño curricular y la dinámica de su proceso formativo basado en competencias.

Las principales **dificultades** detectadas en el proceso de evaluación de las competencias profesionales de los estudiantes se centran en los aspectos siguientes:

- Se evidencia que las evaluaciones que se realizan solo cumplen con la función de comprobación de resultados, dado que se producen al final del proceso, obviando su función formativa y no cuentan con una retroalimentación oportuna que permita al evaluado autorregular su proceso.
- Los programas de asignaturas del eje de formación profesional han sufrido diversos cambios en su estructura curricular y, aunque tienen plasmados los objetivos y declaradas las competencias generales y específicas, no establecen orientaciones metodológicas dirigidas a su evaluación desde la diversidad de formas de organización de la docencia (la clase, la tutoría y el trabajo autónomo).
- El diseño y aplicación de técnicas e instrumentos de evaluación de las competencias profesionales durante la apropiación de contenidos desde cada forma organizativa (la clase, el trabajo autónomo y la tutoría), no siempre tienen en cuenta la estructuración formativa de la competencia que se evalúa, así como las funciones de la evaluación profesional basada en competencias.
- No siempre se estimula la autoevaluación y coevaluación en los procesos evaluativos.
- Las técnicas de evaluación se aplican de forma asistémica, desagregada, con nula o poca participación del estudiante, circunscrita a conocimientos y habilidades, dirigida fundamentalmente a la comprobación de resultados, y con un empleo limitado de la retroalimentación.
- Todas las prácticas de evaluación que se realizan muestran una evaluación de los conocimientos y habilidades de modo segregado y carecen de la relación entre estos, así como de la inclusión de los valores profesionales que configuran a la competencia profesional. Además, se privilegia la función de comprobación de resultados. Consecuentemente, las prácticas actuales no reflejan las tendencias de la evaluación referidas a constatar la formación integral que alcanza el estudiante.

Como resultado final de este diagnóstico, se puede concluir que la actividad evaluativa en la carrera de Ingeniería en Sistemas es limitada, valora saberes de forma segmentada y no sistémica, por lo que es necesario desarrollar nuevas propuestas desde una visión más integradora.

CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO 1

A partir de lo analizado en el presente capítulo se arriban a las conclusiones siguientes:

1. Para contribuir al mejoramiento del desempeño profesional del estudiante de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la ULEAM, se debe reconocer el enfoque de formación basada en competencias y su evaluación, a partir de tomar en consideración a la teoría de la actividad desde la relación sujeto – objeto y sujeto – sujeto, el enfoque histórico – cultural, así como los principios, características y funciones del proceso, mediante el tratamiento a la relación entre el carácter instructivo, educativo y desarrollador que caracteriza a dicha formación profesional.
2. El análisis epistemológico del objeto y el campo de la investigación permitió constatar la ausencia de estudios sobre el proceso de evaluación de las competencias profesionales en los estudiantes de Ingeniería en Sistemas, a partir del reconocimiento de la relación que se produce entre el carácter diverso de las formas de organización de la docencia que se emplean en las asignaturas del eje de formación profesional y el carácter integrador de la apropiación de sus contenidos, aspecto que constituye la carencia teórica detectada en el estudio realizado.
3. El proceso de formación profesional basada en competencias y su evaluación en los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la ULEAM ha transitado por dos etapas, el cual manifiesta una tendencia que va desde una concepción del proceso formativo y su evaluación diversificada, centrada en su carácter instructivo, hacia un proceso formativo y su evaluación **más integrador**; sin embargo, con insuficiencias en el tratamiento a la evaluación de las competencias profesionales del estudiante desde las asignaturas del eje de formación profesional.
4. Existen insuficiencias en el desempeño profesional de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas de la ULEAM, provocado por dificultades en la planificación, organización y control de la evaluación en consonancia con el enfoque de formación profesional basado en competencias.

CAPÍTULO 2

**MODELO DIDÁCTICO DE EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES
DE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA EN SISTEMAS. ESTRATEGIA DE
INSTRUMENTACIÓN PRÁCTICA**

CAPÍTULO 2. MODELO DIDÁCTICO DE EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES DE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA EN SISTEMAS. ESTRATEGIA DE INSTRUMENTACIÓN PRÁCTICA

En el presente capítulo se presenta la contribución a la teoría y el aporte práctico de la tesis.

2.1 Modelo didáctico de evaluación de las competencias profesionales de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas.

El modelo constituye la contribución a la teoría que se realiza a las ciencias pedagógicas; es aquel que relacionado con el problema y objeto investigado, modifica, sustituye, enriquece, perfecciona o niega a los conocimientos precedentes, por medio de la comprensión, explicación, interpretación y la determinación de un sistema categorial que se estructura y fundamenta en sus relaciones esenciales que denotan su funcionalidad, de forma tal que exprese la significación contextual.

El modelo *“es una representación que intenta reflejar de forma abstracta y sintética una realidad o parte de ella relacionada con el objeto estudiado mediante la investigación científica. Expresa una estructura que tiene niveles jerárquicos y de relaciones internas entre sus componentes, condicionados por sus funciones de subordinación y coordinación”*. (Tejeda, 2012, p. 25)¹⁶

El modelo, al decir de este autor, permite apreciar el objeto estudiado, interpretarlo y valorarlo en toda su extensión o parte de este, en dependencia del problema que guía la actividad investigativa y de los presupuestos que maneja el investigador.

Al concebir un modelo, dado su alcance estructural, la profundidad y coherencia en los argumentos que lo sustentan, el mismo puede trascender los marcos exigidos para su construcción, para convertirse en

una teoría establecida, y que sea compartida por una comunidad científica determinada.

En todo modelo se debe lograr la debida flexibilidad, de forma que exista la posibilidad de desarrollo en la misma medida en que emergen nuevas señales teóricas, elementos y sentidos de los diversos contextos para los que fue creado, al contraponerlos de forma sistemática con la práctica.

Todo modelo debe presentar las siguientes características: *“pertinencia, validez, novedad y coherencia científica”*. (Tejeda, 2012, p. 27)¹⁶

El modelo que se aporta desde el punto de vista teórico en la presente investigación permite comprender, explicar e interpretar, desde las ciencias pedagógicas, la evaluación de las competencias profesionales del estudiante de Ingeniería en Sistemas, a partir de la relación existente entre el carácter diverso de las formas de organización de la docencia que se emplea en las asignaturas del eje de formación profesional y el carácter integrador de la apropiación de sus contenidos.

Constituye una representación que intenta reflejar de forma abstracta y sintética el proceso de evaluación de las competencias profesionales de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas, por medio del establecimiento de una estructura que tiene niveles jerárquicos y de relaciones internas entre los componentes que lo conforman.

El modelo propuesto presenta las siguientes **características**:

- Es de naturaleza **didáctica** porque opera con categorías de las ciencias pedagógicas que tienen como objeto de estudio la categoría didáctica: **evaluación**.
- Es **pertinente** porque a partir del problema que generó la investigación, expresa su importancia, valor profesional y social, teniendo en cuenta la posibilidad real de aplicación en el proceso formativo del estudiante de la carrera de Ingeniería en Sistemas.
- Presenta una **novedad**, la cual se centra en revelar el sistema de relaciones que fundamentan desde las ciencias pedagógicas, a la evaluación de las competencias profesionales de los estudiantes de

Ingeniería en Sistemas, basado en la relación que se produce entre el carácter diverso de las formas de organización de la docencia empleadas en las asignaturas del eje de formación profesional y el carácter integrador de la apropiación de sus contenidos.

- Tiene **validez** ya que ofrece una interpretación a la solución del problema investigado, y expresa un efecto social en el mejoramiento del desempeño profesional del estudiante en correspondencia con las exigencias de su encargo social.
- Posee **coherencia científica** dada por las interconexiones y relaciones internas que se establecen entre los componentes del proceso de evaluación de las competencias profesionales que alcanza el estudiante de la carrera de Ingeniería en Sistemas.

Al considerar en la construcción del modelo, el enfoque sistémico – estructural funcional, se procede a explicar la estructura general de relaciones que establecen los nexos entre los subsistemas de la evaluación de las competencias profesionales de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas como proceso que se modela, las cuales se explican a continuación:

Del análisis epistemológico y praxiológico realizado en el capítulo 1, es que se determinan los **subsistemas del modelo**, ellos son los siguientes:

1. Subsistema de estructuración formativa de las competencias profesionales.
2. Subsistema de indagación - valorativa de las competencias profesionales.

Entre los subsistemas que conforman el modelo, se producen relaciones dialécticas de dependencia y condicionamiento mutuo. El subsistema de indagación – valorativa de las competencias profesionales que se evalúan en los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas, dependen del subsistema de estructuración formativa de dichas competencias, requerido para el desarrollo del proceso, que tiene una función orientadora y direccionadora con respecto a los mismos. A su vez, el subsistema de indagación - valorativa asegura la concreción del subsistema de estructuración formativa de las competencias

profesionales a partir de las evidencias de desempeño profesional mostradas por el estudiante, lo cual permite su retroalimentación y mejora continua.

La jerarquía que ejerce el subsistema de estructuración formativa de las competencias profesionales sobre el subsistema de indagación – valorativa del estado de desarrollo de dichas competencias que se va alcanzando en los estudiantes está dado, porque este constituye el momento de planificación y organización de las competencias profesionales que serán objeto de evaluación en el estudiante; es el momento donde se perfilan todas las especificidades de los saberes que configuran a las competencias profesionales a evaluar en los estudiantes, que garantizan su carácter integrador, reflexivo y contextualizado; así como, las acciones de planificación, preparación de instrumentos evaluativos y los docentes responsabilizados con la conducción del acto evaluativo.

Por otro lado, el subsistema de indagación – valorativa depende del subsistema de estructuración formativa de las competencias profesionales. No puede arribarse a las acciones conclusivas sobre la evaluación de las competencias profesionales en los estudiantes de Ingeniería en Sistemas, si no se concreta y estructura desde la integración de saberes de la competencia profesional, pues la evaluación no es sólo conclusiva, ella se desarrolla en la propia dinámica del proceso de evaluación significada en el subsistema de indagación – valoración de las competencias profesionales.

Sobre esa base se señala que la evaluación de las competencias profesionales del estudiante de Ingeniería en Sistemas, que contribuya al mejoramiento de su desempeño profesional en correspondencia con las exigencias del encargo social de esta profesión, debe partir en primer lugar de la estructuración formativa de las competencias profesionales que serán objeto de evaluación en cada una de las asignaturas del eje de formación profesional.

La estructuración formativa de las competencias profesionales que serán objeto de evaluación se fundamenta desde el punto de vista teórico, a partir de reconocer la estructura de relaciones que se revela

entre los **problemas profesionales** que resuelve el estudiante y los **núcleos básicos de contenidos** que son objeto de apropiación por parte del estudiante en cada una de las asignaturas del eje de formación profesional requeridos para su solución. De esta relación se deriva como cualidad de este subsistema los **niveles de desarrollo de las competencias profesionales** que serán objeto de evaluación en cada una de las asignaturas del eje de formación profesional.

Una vez realizada la estructuración formativa de las competencias profesionales, a partir de significar los niveles de desarrollo de la competencia profesional objeto de evaluación en el estudiante, desde cada una de las asignaturas del eje de formación profesional, se procede a la **indagación – valorativa** de las competencias profesionales que van logrando desarrollar los estudiantes en consonancia con los niveles establecidos en el subsistema de estructuración formativa, la cual se fundamenta desde el punto de vista teórico en la estructura de relaciones que se produce entre las **situaciones profesionales evaluativas** que desde cada una de las formas de organización de la docencia que se emplean en las asignaturas del eje de formación profesional (la clase, la tutoría y el trabajo autónomo) se desarrollarán de manera continua y sistemática para evaluar dichas competencias según sus niveles de desarrollo y las **evidencias de desempeño e idoneidad profesional** por medio de la cual el estudiante expresa el significado y sentido que le confiere a las competencias profesionales que debe alcanzar en cada una de las asignaturas del eje de formación profesional para el cumplimiento de su encargo social. De esta relación se deriva la **intervención reflexiva – evaluativa contextualizada**, que constituye la cualidad resultante del segundo subsistema del modelo.

De las relaciones de síntesis que se producen entre los niveles de desarrollo de las competencias profesionales y la intervención reflexiva – evaluativa contextualizada, se produce como cualidad general del sistema modelado a la **certificación integradora, reflexiva y contextualizada de la evaluación de las competencias profesionales** del estudiante de Ingeniería en Sistemas.

2.1.1. Estructura de relaciones de los subsistemas del modelo.

SUBSISTEMA: ESTRUCTURACIÓN FORMATIVA DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES

El subsistema de estructuración formativa de las competencias profesionales tiene como **objetivo**: diseñar las competencias profesionales que serán objeto de evaluación en el estudiante de Ingeniería en Sistemas a través de las asignaturas del eje de formación profesional.

Su **función** principal consiste en determinar la estructura formativa de cada una de las competencias profesionales que serán objeto de evaluación en los estudiantes, desde las asignaturas del eje de formación profesional.

En este sentido, la estructura formativa de la competencia consiste en determinar los saberes que según niveles de desarrollo van configurando la competencia profesional que se evalúa en el estudiante, teniendo en cuenta las exigencias del contexto formativo universitario y el contexto empresarial, en las cuales se desempeñará el estudiante una vez egresado.

La estructura formativa de la competencia profesional establece además la lógica a seguir para la padronización de un conjunto de elementos de competencia, resultante de estudios y de la negociación entre las partes interesadas en la definición funcional de una ocupación y en la reglamentación de sus condiciones de trabajo y de las exigencias para su formación desde el contexto universitario y empresarial. Ella tiene estrecha relación con las normas o estándares de las competencias que el mercado laboral le impone al desempeño de un Ingeniero en Sistemas, las cuales permiten una preparación inicial, facilitando la transición de la universidad al mercado o a la movilidad del trabajador.

Del análisis realizado, se interpreta que la **estructuración formativa de las competencias profesionales** constituye un proceso dirigido a identificar, caracterizar y seleccionar desde un enfoque integrador e interdisciplinario, los conocimientos, las habilidades, cualidades y valores que el estudiante debe demostrar mediante su desempeño, en consonancia con las normas y estándares de competencias

que el contexto laboral establece para el desempeño profesional del Ingeniero en Sistemas en la diversidad de campos de acción, sobre la base del estudio actual y prospectivo de la carrera y de la socialización entre las partes interesadas (universidad y la empresa).

La estructuración formativa de las competencias profesionales que serán objeto de evaluación en los estudiantes de Ingeniería en Sistemas mediante las asignaturas del eje de formación profesional, describen los conocimientos, las capacidades, habilidades, cualidades y valores profesionales que un individuo debe ser capaz de desempeñar y aplicar en distintas situaciones de trabajo, los cuales deben estar asociados a las normas y atributos generales que facilitan el desempeño, a los atributos específicos para tratar situaciones posibles, comportamiento y saberes relacionados con las tareas y funciones que caracterizan el desempeño del profesional en la empresa.

Este proceso se fundamenta desde las ciencias pedagógicas en las relaciones que se producen entre los **problemas profesionales** que debe resolver el Ingeniero en Sistemas en la diversidad de campos de acción, en los cuales se desempeña en el contexto laboral y los **núcleos básicos de contenidos** que serán objeto de apropiación mediante las asignaturas del eje de formación profesional.

Los **problemas profesionales (del contexto)** que resuelve el Ingeniero en Sistemas, constituyen la expresión de contradicciones que se manifiestan en los procesos de análisis, diseño, investigación, desarrollo y administración de todo tipo de sistemas con la aplicación de las ciencias básicas, las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) y la teoría general de sistemas.

Para la estructuración formativa de las competencias profesionales que serán objeto de evaluación desde las asignaturas del eje de formación profesional, se debe considerar en primer lugar los problemas profesionales que deberá resolver el estudiante en el contexto laboral.

Los problemas profesionales del contexto deben expresar un sentido, que permita la evaluación del estudiante no solo desde el punto de vista técnico – profesional, sino también desde el punto de vista

formativo, o sea, desde un enfoque integral, de ahí que durante su formulación se deben tomar en consideración los siguientes requerimientos desde el punto de vista teórico:

- ❑ La integración de lo cognitivo y lo afectivo del contenido que aprende en las asignaturas del eje de formación profesional, para poner al estudiante en condiciones de poder actuar en la solución de conflictos técnicos que se producen durante los procesos básicos de la Ingeniería en Sistemas.
- ❑ La necesidad de dominar las ciencias básicas, la teoría general de sistemas y las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) requeridas para la realización de los procesos de análisis, diseño, investigación, desarrollo y administración de todo tipo de sistemas.
- ❑ Ser sistémicos, que se deriven gradualmente de lo simple a lo profundo.

La solución de los problemas profesionales de la profesión presupone por parte de los estudiantes, tomar en consideración los **núcleos básicos de los contenidos** que deben ser objeto de apropiación en cada una de las asignaturas del eje de formación profesional.

El contenido es aquella parte de la cultura, la ciencia, el arte o la tecnología que con sentido pedagógico debe ser objeto de apropiación por parte del estudiante. En el contenido se conjugan e integran saberes de distinta naturaleza (conocimientos, habilidades, cualidades y valores) que debe alcanzar el estudiante para resolver los problemas profesionales del contexto. Lo anterior presupone entonces la necesidad de determinar los núcleos básicos del contenido de cada una de las asignaturas del eje de formación profesional, según el rigor y complejidad del problema profesional; es por ello que los **núcleos básicos del contenido** de cada una de las asignaturas del eje de formación profesional que serán objeto de evaluación en el estudiante, constituyen la expresión de la adecuación, actualización e integración de la diversidad de contenidos que caracterizan a dichas asignaturas en consonancia con las tareas y funciones que caracterizan el desempeño del Ingeniero en Sistemas en las empresas, así como los problemas profesionales que debe resolver.

Lo anterior constituye un aspecto esencial durante la estructuración formativa de las competencias profesionales que serán objeto de evaluación por parte de los estudiantes, lo que hace que constituya un aspecto de gran importancia, si se toma en consideración la delimitación de las potencialidades educativas que evidencia el contenido y las posibilidades reales que tiene el contexto laboral para la integración y aplicación de los saberes adquiridos durante el proceso de apropiación de la diversidad de contenidos que adquiere en cada una de las asignaturas del eje de formación profesional.

Por otro lado, posibilita, además, profundizar en aquellos saberes que constituyen el núcleo fundamental y trascendental de cada uno de los procesos básicos de la Ingeniería en Sistemas que se desarrollan en el contexto laboral (empresas), lo que posibilita su aplicación en la solución de los problemas profesionales a resolver, aspecto básico esencial en la estructuración formativa de las competencias profesionales que se evalúan.

Es oportuno acotar que en el contenido se conjugan e integran los saberes (saber, hacer, ser, convivir, estar, entre otros) de distinta naturaleza que configuran y caracterizan a las competencias profesionales que serán objeto de evaluación por parte del estudiante desde cada una de las asignaturas del eje de formación profesional.

Para realizar la determinación de los núcleos básicos del contenido, se deben tener en cuenta las siguientes **exigencias formativas**:

- El avance de la ciencia, la técnica y la tecnología que fundamenta los procesos básicos de la Ingeniería en Sistemas.
- La aplicación de los saberes adquiridos en otras asignaturas del eje de formación profesional.
- La necesaria coherencia y a la vez contradictoria congruencia entre las influencias educativas e instructivas que alcanza el estudiante durante la apropiación de la diversidad de los contenidos, en relación con el tipo de problema profesional que debe resolver.

- El carácter complejo, dinámico e integrador de los contenidos que son objeto de apropiación por parte de los estudiantes, en correspondencia con las exigencias de los calificadores de cargo que establecen los desempeños requeridos en las empresas.

Por tanto la delimitación de los núcleos básicos de contenidos, implican el establecimiento de saberes de distinta naturaleza (conocimientos, habilidades profesionales, cualidades y valores) que son el producto de la estructuración formativa de las competencias profesionales que se evalúan en los estudiantes de Ingeniería en Sistemas, desde las asignaturas del eje de formación profesional.

Según sean las características de los núcleos básicos de los contenidos y del problema profesional que deberá resolver el estudiante, se delimitan entonces los **niveles de desarrollo de la competencia profesional** que configuran a las competencias profesionales que serán objeto de evaluación desde cada una de las asignaturas del eje de formación profesional.

Las competencias en la conformación compleja entre sus componentes, al configurarse como una cualidad, son expresión de un proceso de síntesis que denota el grado de desarrollo alcanzado en el aprendizaje. Esta ocurre en forma de proceso, pasando por niveles de desarrollo que se demuestran y diagnostican en el acto de desempeño realizado por el sujeto contextualmente.

De ahí que los niveles de desarrollo de la competencia profesional como cualidad resultante de este subsistema, establecen las pautas, es decir, los saltos que de manera cualitativa y progresiva se producen en la manera de sentir, pensar y actuar por parte del estudiante, durante la solución de un determinado problema profesional por medio de la versatilidad de su desempeño profesional en el contexto laboral, es decir, constituyen la expresión de transformaciones significativas que se producen en el desarrollo de los conocimientos, habilidades profesionales, cualidades y valores que de manera gradual va desarrollando el estudiante, las cuales establecen los criterios de medida para la posterior evaluación.

Los niveles de desarrollo de la competencia profesional que permitirán la determinación de los criterios para su evaluación, debe establecer los cambios y transformaciones significativas que se producen en la personalidad del estudiante, expresados en el:

- Saber como síntesis de los conocimientos alcanzados por diferentes vías.
- Saber hacer como síntesis del desarrollo de habilidades profesionales.
- Saber ser como demostración de un adecuado comportamiento ético profesional, social, consagración, honestidad, solidaridad, creatividad, laboriosidad, entre otros.
- Saber estar: ser emprendedores, trabajar en equipo, polivalentes durante su movilidad profesional y comportarse de manera adecuada en el entorno laboral y social.

Es por ello que, para determinar los niveles de desarrollo de la competencia profesional que permita su estructuración formativa, se deberá tener en cuenta la siguiente lógica:

- Caracterización actual (estudio de pertinencia) y prospectiva de la carrera

Se parte en primer lugar del análisis actual y prospectivo de la carrera de Ingeniería en Sistemas, en el cual se caracterizaron las tendencias de evolución y desarrollo prospectivo (futuro) de la carrera en cuanto a su desarrollo tecnológico, profesional, de los actores y sectores de desarrollo de la población, así como las demandas del espacio profesional y del mercado laboral.

- Análisis del levantamiento del perfil profesional

Posteriormente se debe realizar un análisis de lo que la profesión dice de sí misma, por las declaraciones de los colegios profesionales, asociaciones, gremios, avalado por el mundo laboral y empleador, en el cual se especifican las características: conocimientos, habilidades, cualidades, actitudes, aptitudes y valores que en su integración configuran las competencias profesionales necesarias para su inserción en la vida profesional, tanto en el presente como en el futuro, a partir de atemperar dichas características a las tendencias de desarrollo prospectivo de la carrera.

- Análisis del perfil del egresado de la carrera

Se analiza el diseño curricular y una vez que se levanta el perfil profesional que surge como resultado del análisis de pertinencia y prospectivo de la carrera, se procede entonces a diseñar el perfil del egresado, por tanto, se realiza un análisis de las competencias profesionales establecidas en el perfeccionamiento del diseño curricular, es decir, en la parte del perfil del egresado.

En este sentido se analiza la magnitud y complejidad de los problemas profesionales, a partir de la propuesta realizada en el modelo y la estrategia, sobre la base de identificar la magnitud, rigor y complejidad de las contradicciones técnicas que en ellos se expresan.

Luego se analizan los campos de acción profesional del especialista, establecidos en el perfil profesional, los cuales en el perfil del egresado se convierten en los núcleos básicos de contenidos de la profesión, que deben ser objeto de apropiación por parte del estudiante desde las asignaturas del eje de formación profesional para resolver los problemas profesionales, especificando los métodos tecnológicos de solución, de los cuales emanaron los conocimientos, habilidades profesionales, valores, actitudes y aptitudes requeridos para su aplicación.

Es importante acotar que las asignaturas del eje de formación profesional responden a los campos de acción que establece el perfil profesional de la carrera; de ahí que, de estos elementos de análisis y de la magnitud, rigor y complejidad de cada una de ellas, es que se determinan los niveles de desarrollo de la competencia profesional.

Por otra parte, se deben considerar además durante la estructuración formativa de las competencias profesionales, los **requerimientos** siguientes:

- Ser consecuente con los elementos teóricos en cuanto al significado asumido respecto a la competencia profesional objeto de evaluación.
- Tener presente el carácter contextual e integrador que tiene la competencia profesional.

- Lograr evidenciar los atributos esenciales que caracterizan la competencia profesional.
- Hacer congruente los niveles de jerarquía y las interrelaciones entre los saberes que configuran a la competencia profesional.
- Deslindar las diferencias entre lo que significa comportamientos de un profesional competente y la competencia en su complejidad e integridad.
- Tener en cuenta la acción personalizada que da la trascendencia del saber hacer con su saber asociado de la competencia profesional, donde se tengan en cuenta: el contexto de manifestación predominante, los criterios de manifestación referencial y la intención formativa profesionalizada, la cual no se circunscribe al saber ser, sobrepasa los límites de este y se erige en una relación que posibilite expresar el carácter formativo integrador.

Una vez que se realiza la estructuración formativa de las competencias profesionales como punto de partida de la evaluación de las mismas, se procede entonces a valorar el resultado que en este sentido va alcanzando el estudiante durante su formación, por medio de las asignaturas del eje de formación profesional, dando lugar al segundo subsistema del modelo.

SUBSISTEMA: INDAGACIÓN – VALORATIVA DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES.

Este subsistema tiene como **objetivo**: Valorar el desarrollo de las competencias profesionales (debidamente estructuradas desde lo formativo en el subsistema anterior) que alcanza el estudiante de Ingeniería en Sistemas mediante las asignaturas que recibe en el eje de formación profesional.

Su **función** esencial está dada en indagar mediante situaciones evaluativas si el estudiante demuestra por medio de su desempeño profesional, los niveles de idoneidad requeridos que permitan la **certificación** de si es competente o no para el cumplimiento de las funciones inherentes a su desempeño, en los procesos básicos de la Ingeniería en Sistemas, una vez egresado en el contexto laboral.

La **indagación – valorativa de las competencias profesionales** se interpreta como la forma, el camino o la vía a seguir para indagar acerca del estado de desarrollo de la competencia profesional que van alcanzando los estudiantes de manera gradual y progresiva en las asignaturas del eje de formación profesional, por medio de la aplicación de determinados instrumentos que permiten la emisión de juicios de valor en los que se certifica si el evaluado es competente o no.

La indagación – valorativa de las competencias profesionales que alcanza el estudiante de Ingeniería en Sistemas en el contexto laboral se fundamenta, desde las ciencias pedagógicas en las relaciones que se producen entre las **situaciones profesionales evaluativas** y las **evidencias de desempeño e idoneidad profesional** demostrada por el estudiante durante la realización de las mismas.

La **situación profesional evaluativa** se interpreta en la presente investigación como el recurso o instrumento cuyo resultado de aplicación permite la emisión de juicios de valor en el que se certifica si el evaluado es competente o no y en qué nivel de formación se encuentra, a partir de estructurar de manera gradual en diversas tipologías, los niveles de desarrollo de la competencia profesional que serán objeto de evaluación.

Las diversas tipologías en las que se podrán estructurar las situaciones profesionales evaluativas pueden ser, entre otras:

A) Estudio de caso de situaciones profesionales: A través de una situación problemática real o simulada el estudiante tiene que hacer el análisis, derivar conclusiones, proponer alternativas de solución, defender esas alternativas con criterios bien fundamentados, así como brindar recomendaciones para la solución del problema profesional. La presentación debe tener elementos por escrito y ser expuestos oralmente.

B) El desarrollo de proyectos formativos o tareas relacionadas con este: El profesional se inserta en la solución, análisis de causas, propuesta de alternativas de solución y aplicación de métodos

tecnológicos relacionados con los procesos de análisis, diseño, investigación, desarrollo y administración de todo tipo de sistemas con la aplicación de las ciencias básicas, las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) y la teoría general de sistemas, así como la valoración de sus resultados desde el punto de vista económico, energético, tecnológico y medioambiental.

C) Entrevista por el comité de expertos que evalúa: Constituye un medio para que los evaluadores busquen otros argumentos, criterios o evidencias que pueden apoyar y completar los datos obtenidos.

D) Informes de análisis: Se evalúan las evidencias del estudiante inherentes a la o las competencias que posee el profesional a partir de informes que se le solicitan sobre los procesos básicos de su profesión, o la valoración crítica acerca de un tema determinado. Este instrumento constata el dominio sobre aristas esenciales relacionadas con las competencias profesionales que se evalúan.

E) Observación a profundidad: Mediante ella se puede constatar y verificar en la práctica, aquellas evidencias demostradas por el estudiante ante determinadas exigencias planteadas, donde se aprecia la sistematicidad y coherencia en su desempeño profesional. En este proceso se debe ser muy abierto para no ofrecer conclusiones apresuradas a partir de rasgos puntuales. Se sugiere valorar las evidencias de forma totalizadora desde lo procesal hasta el resultado obtenido.

F) Tareas de investigación o con base en problemas: Mediante ella se evalúan las competencias profesionales en el estudiante, a partir del empleo del método científico en la solución de problemas profesionales que deberá resolver en las asignaturas del eje de formación profesional.

G) Tareas de ejecuciones con matrices de valoración, rejillas o rúbricas: Este tipo de evaluación permite obtener evidencias que deberán ser valoradas mediante el uso de matrices de valoración, rejillas o rúbricas, sirve para explicitar los elementos que se observan, los criterios de calidad, además permite dar a conocer a los estudiantes con anticipación los elementos y criterios que se evaluarán.

Estas situaciones profesionales evaluativas se aplicarán de acuerdo con las características de la diversidad de formas de organización que se emplean en la docencia de las asignaturas del eje de formación profesional, así por ejemplo, en las clases teóricas (conferencias) se pueden emplear test, ítems de respuestas abiertas o cerradas, en las clases prácticas se pueden emplear los proyectos o tareas asociadas a estos; en el trabajo autónomo se pueden emplear los estudios de casos y la observación a profundidad y en la tutoría se pueden utilizar los informes de análisis, entre otros.

Lo anteriormente planteado estará en dependencia del criterio que decida el colectivo de docentes y de las características de los niveles de desarrollo de la competencia profesional que será objeto de evaluación. Por otra parte es oportuno acotar que la evaluación de la competencia profesional es un proceso que se ejecutará de manera progresiva y gradual, es decir, de tarea en tarea (concebidas según sus diversas tipologías), de manera que permita ir midiendo los niveles de desarrollo de la competencia profesional que se evalúa.

Por otra parte, en las situaciones profesionales evaluativas deben quedar debidamente estructurados los núcleos básicos del contenido de cada una de las asignaturas del eje de formación profesional, que han sido objeto de apropiación por parte del estudiante.

Durante la aplicación de las situaciones profesionales evaluativas es importante tener en cuenta la significación profesional, la cual expresa el nivel de motivación que ha alcanzado el estudiante, a partir de demostrar sus verdaderos intereses y necesidades, vinculados con sus saberes y experiencias personales; es decir, su idoneidad para el logro de un desempeño profesional eficiente. Expresa una configuración subjetiva que manifiesta el sentido hacia la profesión de Ingeniería en Sistemas.

La significación profesional en el contexto de la presente investigación toma en cuenta el nuevo significado y sentido que le atribuye el estudiante a los núcleos básicos de contenidos, transferidos a la solución de problemas profesionales, es decir, constituye la expresión del nivel de motivación,

interiorización, satisfacción y valoración que le confiere el estudiante a la importancia de lograr un desempeño profesional idóneo, con eficiencia, profesionalidad, calidad y sentido de pertenencia.

La significación profesional del Ingeniero en Sistemas toma en cuenta el juicio de valor que le confiere el estudiante a la ejecución de las situaciones profesionales evaluativas, en su desempeño profesional.

Implica que posibilite su mejoramiento. Por otro lado, se expresa como un resultado de la interacción entre lo cognitivo y lo afectivo-valorativo y en la capacidad de generar sentimientos, actitudes y valores requeridos para desempeñarse como un Ingeniero en Sistemas con la calidad requerida.

Las situaciones profesionales evaluativas deben estar conformadas por los siguientes elementos:

- La competencia profesional que se evalúa según su estructuración formativa, significada por sus niveles de desarrollo.
- Las tareas o actividades evaluativas que realizarán los estudiantes para cada nivel de desarrollo de la competencia profesional, especificando la relación espacial y temporal requerida para su realización, los recursos humanos y tecnológicos a emplear,
- La rúbrica de evaluación en la que se establezcan desde el enfoque integral de este proceso, los indicadores a seguir en correspondencia con la estructura formativa de la competencia profesional que se evalúa.

Durante la realización de las situaciones profesionales evaluativas se puede valorar el estado de desarrollo de las competencias profesionales que va alcanzando el estudiante por medio de la identificación de las **evidencias de desempeño profesional e idoneidad demostrada por el estudiante**

La identificación de las **evidencias de desempeño e idoneidad profesional**, tiene el propósito de constatar el nivel de desarrollo que posee el estudiante en la competencia profesional que será objeto de evaluación en cada una de las asignaturas del eje de formación profesional.

Estas evidencias tendrán en cuenta, no sólo los aspectos técnicos – organizacionales, sino los elementos culturales y tecnológicos, entre otros, que inciden en el desempeño y dan argumentos evaluativos de la competencia profesional.

Las evidencias de desempeño profesional se conforman a partir de la solución que brinda el estudiante a los problemas profesionales en un proceso de aproximación a los criterios de desempeño establecidos para la competencia profesional que permite deducir la calidad del desempeño, teniendo en cuenta los niveles de desarrollo de la misma.

Cabe apuntar en este sentido que los criterios de desempeño profesional están referidos al sistema de elementos que se establecen como referentes para prever los resultados esperados en función de la complejidad de la competencia profesional.

Por otro lado, expresan las características más relevantes y trascendentes relacionadas con las actividades que se desarrollan, en aras de los resultados requeridos, así como a los medios para alcanzarlos. En este contexto las evidencias de desempeño e idoneidad se constituyen en una expresión totalizadora alrededor de los cuales se manifiestan los núcleos básicos de contenidos que en su integración de saberes han sido objeto de apropiación y aplicación por parte del estudiante, durante la solución de problemas profesionales, que se erigen como eje básico para concebir y evaluar el estado de desarrollo de sus competencias profesionales.

La identificación de las evidencias de desempeño e idoneidad profesional, como expresión de las competencias profesionales que el estudiante va demostrando mediante la realización de los proyectos formativos, hacen pertinente obtener como cualidad de este subsistema a la intervención reflexiva – evaluativa contextualizada.

La **intervención reflexiva – evaluativa contextualizada** es la cualidad que distingue a la valoración que se realiza entre las partes (docente y estudiante) del proceso y resultado de la evaluación de sus

competencias profesionales en el contexto formativo de que se trate (asignatura, unidad, tema) que permite mediante la toma de decisiones pedagógicas, el establecimiento de acciones de mejora continua. Se caracteriza por promover la reflexión compartida, al contribuir a que los estudiantes se sientan parte de dicho proceso valorativo.

En ella debe establecerse una negociación entre docentes y estudiantes según los criterios específicos de formulación y juicios basados en ellos. También se produce la interiorización por parte de los estudiantes de estos criterios y juicios que el docente ha hecho explícitos, sobre la base de los criterios de desempeño profesional de las competencias profesionales que serán objeto de evaluación.

La intervención reflexiva - evaluativa contextualizada debe cumplir las siguientes **exigencias didácticas**:

- Potenciar el carácter colaborativo de la valoración de las competencias profesionales mediante la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación que se produce entre los sujetos.

Que los estudiantes ejerciten su propia evaluación (autoevaluación) y la evaluación con sus compañeros (coevaluación) y las socialicen con los criterios y juicios del docente, les permitirá verificar formativamente sus vacíos, errores, dificultades y progresos encontrados en el camino que deben recorrer para lograr las competencias profesionales.

De esta forma, el estudiante aprenderá a no estar siempre dependiendo de su profesor para analizar, interpretar y juzgar el valor de las situaciones profesionales evaluativas que ha realizado, sino que se capacitará para tomar conciencia, reconocer, aceptar y valorar, con argumentos fundamentados, honestos y responsables, la calidad de su desempeño y el de sus compañeros, a partir de tener en cuenta los criterios y niveles de desarrollo de la competencia profesional que es objeto de evaluación. Esto será la base para que el estudiante se comprometa activa y permanentemente en la construcción y valoración de las competencias profesionales que deben alcanzar y la de sus compañeros.

- Propiciar el diálogo reflexivo crítico entre los sujetos implicados (docente y estudiantes).

Durante la valoración del proceso y resultado de las competencias profesionales, se debe tener en cuenta el carácter bilateral de la evaluación y la necesidad de comunicación entre los participantes en el proceso (docentes y estudiantes). Por medio de esta se lleva a cabo una confrontación entre los participantes con el fin de cumplir la función formativa de la valoración que se realice.

Se debe llevar a cabo este proceso de manera compartida, sobre la base de los **criterios** siguientes:

- Efectividad de la determinación de los criterios y niveles de desarrollo de la competencia profesional en correspondencia con los estándares de certificación y calidad establecidos en las empresas.
- Calidad de las situaciones profesionales evaluativas realizadas en función de garantizar según sea la tipología empleada los aspectos siguientes: correspondencia entre el contenido y los niveles de desarrollo y criterios de la competencia profesional que se evalúa, ser realistas y prácticas, válidas y confiables, cumplir con las funciones de la evaluación, ser aplicables en las condiciones y el tiempo establecido, ser complejas, pero lo más breve posibles, precisas y claras en su redacción.
- Preparación requerida de los docentes encargados de su aplicación.
- Eficacia en la aplicación de las situaciones profesionales evaluativas en correspondencia con la diversidad de formas de organización de la docencia que se emplean en las asignaturas del eje de formación profesional, su tipología y las condiciones higiénico – ambientales requeridas.
- Propiciar una comunicación con sentido crítico y reflexivo entre el docente y los estudiantes.
- Reconocer el carácter continuo, contextualizado y reflexivo del plan de mejora del proceso y resultado de la evaluación de las competencias profesionales que alcanzan los estudiantes.
- Tener en cuenta la existencia de diversas fuentes de información al incluir registros, juicios, impresiones, criterios y la propia valoración.
- Tiene que tener un carácter de sistema en su concepción, secuencia y continuidad.

- Considerar que los criterios determinados para la evaluación son derivados de las competencias profesionales con sus criterios de desempeño.
- Que sea un proceso de conocimiento público, democrático y de reflexión permanente.
- Debe ser un proceso orientado hacia la realidad tal como es, con todos sus matices y complejidad intrínseca, lo que condiciona se construya y reconstruya el proceso formativo.
- Expresar la determinación de significados y sentidos a partir de la demostración por el evaluado y las evidencias constatadas.
- Su instrumentación debe tener como propósito la medición de cada competencia a partir de la naturaleza personalizada de la misma.
- Valorar críticamente la movilización de recursos al integrar el saber, el hacer y el ser en un desempeño determinado como un hecho con un sentido personal e irrepetible.
- Debe reconocer la atención a las diferencias individuales de cada estudiante, según sus necesidades y potencialidades.
- La evaluación sistemática es aplicada para mejorar continuamente el proceso formativo.
- Los juicios valorativos emitidos acerca de los evaluados deben ser fuentes para la mejora continua, la retroalimentación personal y de la propia organización y ejecución del proceso.
- Reconocer el contexto donde se lleva a cabo la evaluación, sus características y potencialidades para el establecimiento de un diálogo reflexivo, de interacción y comunicación entre los sujetos.
- Debe permitir la valoración del progreso del profesional constatado, así como demostrar el nivel alcanzado con el ritmo individual que posee, en correspondencia con las competencias que son objeto de evaluación.
- Debe propiciar la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación que se produce entre los sujetos implicados (docentes y estudiantes) de manera dialógica – reflexiva

A partir de estos aspectos se produce la valoración de las competencias profesionales del estudiante, que permita realizar la intervención requerida para su mejora continua.

Por otra parte, se debe valorar el **resultado** que alcanza el estudiante en sus competencias profesionales según los criterios y niveles de desarrollo de la misma, de manera que permita compartir los resultados con la intención de reflexionar sobre la información, a nivel individual o colectivo, para colaborar en el mejoramiento de la formación de sus competencias profesionales.

Es indispensable que el diálogo reflexivo que se realice permita el intercambio ordenado de opiniones, preocupaciones y sugerencias entre docentes y estudiantes en torno al desarrollo de las competencias, que posibilite aprovechar las experiencias de las partes. Por otro lado debe proveer suficiente información que integre los saberes en niveles de logro de las competencias profesionales y permita a la vez segregar las competencias en los saberes que las componen para realizar un análisis valorativo más profundo.

Por último, otra exigencia didáctica a considerar en la intervención reflexiva contextualizada la constituye:

- Reconocer el carácter continuo, contextualizado y reflexivo del plan de mejora del proceso y resultado de la evaluación de las competencias profesionales que alcanzan los estudiantes.

Expresa la presencia de la retroalimentación a través de todo el proceso valorativo que se realiza y cada vez que concluya toda actividad valorativa, para que la misma, a través del diálogo reflexivo permanente y colaborativo, se convierta en actividad formativa, reguladora y de control. Es importante que la actividad valorativa contenga un espacio para que los estudiantes puedan reflexionar sobre los resultados que han logrado al concluir las situaciones profesionales evaluativas, con un espacio para que los pares puedan reflexionar sobre los logros alcanzados por dicho estudiante y/o grupo de estudiantes, así como un espacio para los comentarios abiertos, para que se convierta en una reflexión permanente que permita al estudiante reflexionar sobre el cumplimiento o no de aquellos saberes que necesitaba ahondar para lograr la formación de sus competencias profesionales.

Por otro parte se debe realizar una contrastación entre las valoraciones obtenidas en el proceso de evaluación llevada cabo, con los resultados que muestra el estudiante en sus competencias profesionales, que permita establecer relaciones y profundizar en cuáles aspectos de su proceso formativo, se deben continuar trabajando en función de su mejoramiento continuo.

Como parte de la intervención reflexiva – evaluativa contextualizada se lleva a cabo la toma de decisiones pedagógicas de manera cooperada entre el docente y sus estudiantes.

La toma de decisiones pedagógicas conlleva a los docentes y estudiantes a determinar de manera conjunta una valoración más precisa sobre el estado del proceso y resultado de la evaluación de las competencias profesionales llevadas a cabo, a través de los criterios y evidencias de desempeño e idoneidad profesional, demostradas por el estudiante en la realización de las situaciones profesionales evaluativas según tipología empleada.

Visto así, se puede aseverar que la toma de decisiones pedagógicas permite la retroalimentación del proceso de evaluación de las competencias profesionales en el estudiante, a partir de la propia ejecución de las acciones dirigidas a alcanzar el objetivo. En este sentido podrán producirse avances y retrocesos en dependencia de las circunstancias, lo cual pone a prueba las decisiones tomadas y si el objetivo es alcanzable o no, de modo que requiere de un análisis diferente, todo lo cual dependerá de las evidencias de desempeño profesional que manifieste el estudiante según los criterios establecidos en los niveles de desarrollo de la competencia profesional.

La toma de decisiones pedagógicas, por otro lado, contribuye al enriquecimiento del diagnóstico del grado de desarrollo de la competencia profesional que posee el estudiante según sus necesidades y potencialidades para la solución del problema profesional planteado.

La toma de decisiones pedagógicas como síntesis generalizadora de la intervención reflexiva – evaluativa contextualizada, expresa la presencia de la retroalimentación a través de todo el proceso y cada vez que

concluya toda actividad valorativa, para que la misma, a través del diálogo reflexivo permanente y colaborativo, se convierta en actividad formativa, reguladora y de control.

Además de lo anterior, se debe realizar una contrastación entre las valoraciones obtenidas en el proceso de evaluación llevado a cabo, con los resultados que muestra el estudiante en sus competencias profesionales, que permita establecer relaciones y profundizar en cuáles aspectos de su proceso formativo, se debe continuar trabajando en función de su mejoramiento continuo.

De ahí que, la toma de decisiones pedagógicas se realiza sobre la base de las evidencias de desempeño e idoneidad profesional demostradas por el estudiante durante el acto evaluativo, las cuales generan un **efecto de resonancia** que constituye el reflejo objetivo o distorsionado del resultado de la evaluación de las competencias profesionales que alcanza el estudiante de Ingeniería en Sistemas. Este efecto de resonancia se connota en una dimensión económica, tecnológica, ambiental y social.

El **efecto de resonancia desde el punto de vista económico** va a estar encaminado al reflejo objetivo o distorsionado, alcanzado como resultado de las situaciones profesionales evaluativas que realiza el estudiante, a partir de la necesidad de lograr un Ingeniero en Sistemas capaz de realizar procesos de análisis, diseño, investigación, desarrollo y administración de todo tipo de sistemas, que contribuyan al ahorro de energía eléctrica y con el uso óptimo de los recursos materiales y financieros.

El **efecto de resonancia desde el punto de vista tecnológico** va a estar encaminado al reflejo objetivo o distorsionado, alcanzado como resultado de las situaciones profesionales evaluativas que realiza el estudiante, a partir de las transformaciones ocurridas en los conocimientos y las habilidades profesionales relacionadas con el análisis, diseño, investigación, desarrollo y administración de todo tipo de sistemas con la aplicación de las ciencias básicas, las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) y la teoría general de sistemas en correspondencia con la diversidad de tecnologías que operan en los puestos de trabajo de las empresas donde se desempeña.

El **efecto de resonancia desde el punto de vista ambiental** va a estar encaminado al reflejo objetivo o distorsionado, alcanzado en la realización de situaciones profesionales evaluativas, a partir de mitigar los problemas que se pueden generar en el Medio Ambiente, producto a la aplicación de métodos tecnológicos relacionados con los procesos básicos de análisis, diseño, investigación, desarrollo y administración de todo tipo de sistemas con la aplicación de las TIC.

El **efecto de resonancia desde el punto de vista social** va a estar encaminado al reflejo objetivo o distorsionado, alcanzado en la realización de situaciones profesionales evaluativas, relacionado con el impacto que genera la aplicación de procesos básicos de análisis, diseño, investigación y desarrollo de todo tipo de sistemas, en el mejoramiento del bienestar y el desarrollo social, sobre la base del uso adecuado de los recursos disponibles que posea la tecnología que opera en el puesto de trabajo.

De ahí que la conjugación armónica de los efectos de resonancia que generan las evidencias de desempeño e idoneidad profesional que demuestra el estudiante durante su proceso evaluativo, permite llevar a cabo la toma de decisiones pedagógicas para la retroalimentación y mejora del proceso.

De las relaciones que se producen entre los niveles de desarrollo de las competencias profesionales que se evalúan en el estudiante y la intervención reflexiva – evaluativa contextualizada, se produce como cualidad resultante general del sistema modelado: **la certificación integradora – reflexiva y contextualizada de la evaluación de las competencias profesionales.**

La certificación de la competencia constituye el reconocimiento público, formal y temporal de la cualidad demostrada por el estudiante durante su desempeño profesional, efectuado con base en la evaluación de sus competencias en relación con su estructuración formativa. Constituye un marco de referencia para la calidad y el desarrollo del estudiante que lo acredita para desempeñarse en el contexto laboral, es decir, en cada uno de los campos de acción del perfil profesional de la carrera, en las que el proceso de adaptarse y adelantarse a los cambios del entorno se presenta como un factor determinante.

En la literatura científica la certificación de las competencias tiene un marcado matiz en la empresa y en los procesos de capacitación; sin embargo, en el proceso que se modela, la certificación debe comenzar precisamente por la institución formadora y con posterioridad, continuar por parte de la empresa empleadora del recién egresado.

De ahí que la **certificación integradora – reflexiva y contextualizada de la evaluación de las competencias profesionales** constituye un **proceso** mediante el cual se **reconoce y acredita**, que el estudiante ha demostrado ser o no ser competente para ejercer las funciones inherentes a los procesos básicos de la Ingeniería en Sistemas en el contexto laboral una vez egresado, a partir de tener en cuenta la unidad de las funciones de la evaluación, la normalización de dichas competencias, así como la intervención reflexiva – evaluativa contextualizada que permita la toma de decisiones para la retroalimentación y mejora continua de su formación.

Para sistematizar lo anterior se deben tener en cuenta las **ideas básicas** siguientes:

- El **carácter auténtico de la certificación**, por medio de la cual los evaluadores y evaluados desarrollen un proceso de heteroevaluación, coevaluación y autoevaluación que promueva la originalidad y el carácter reflexivo – colaborativo y participativo.
- La **atención a la complejidad cognitiva y afectiva de los saberes** que caracterizan la naturaleza integradora de las competencias profesionales que se certifican en la institución formadora.
- El **carácter de imparcialidad** en el cual todos los estudiantes sean capaces de demostrar las competencias profesionales que van alcanzando con su potencial pleno.
- La **significatividad** que le confiere el estudiante a la realización de las situaciones profesionales evaluativas por medio de las cuales logre un reforzamiento en su interés hacia la profesión.
- Las **consecuencias educativas** que genera el proceso evaluativo a partir de la integración de las funciones de la evaluación y del efecto ya sea objeto o de resonancia de dicho proceso.

- La **interpretación dialógica reflexiva directa** de manera que los evaluadores y los evaluados logren un mismo nivel de interpretación de los criterios y saberes que configuran a las competencias profesionales que serán objeto de certificación.
- La **generalización de las decisiones pedagógicas tomadas**, de manera que sean más fiables, válidas y confiables en función de la mejora continua del proceso evaluativo.

En la figura 2 se representa a manera de síntesis el modelo didáctico de evaluación de las competencias profesionales de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas que se aporta en la investigación.

A continuación se presenta la estrategia didáctica encargada de instrumentar el modelo propuesto.

2.2. Estrategia didáctica para la evaluación de las competencias profesionales de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas.

La estrategia didáctica que se presenta es la vía escogida para la instrumentación y concreción del modelo didáctico en la práctica, está basada en el principio de la flexibilidad y contextualización, para hacer aplicable el modelo.

El significado del término estrategia, proviene de la palabra griega *stratégós*, jefes de ejército; tradicionalmente utilizada en el terreno de las operaciones guerreras, por otra parte la palabra estrategia aparece con una frecuencia no desestimable en los estudios asociados al campo de la educación y es recurrencia tangible en las obras didácticas que actualmente ven la luz.

Según Marimón y otros (2010) las estrategias: se diseñan para resolver problemas de la práctica y vencer dificultades como la optimización de tiempo y recursos; permiten proyectar un cambio cualitativo en el sistema a partir de eliminar las contradicciones entre el estado actual y el deseado; implican un proceso de planificación en el que se produce el establecimiento de secuencias de acciones orientadas hacia el fin a alcanzar, lo cual no significa un único curso de las mismas; interrelacionan dialécticamente en un plan global los objetivos o fines que se persiguen y la vía para alcanzarlos.

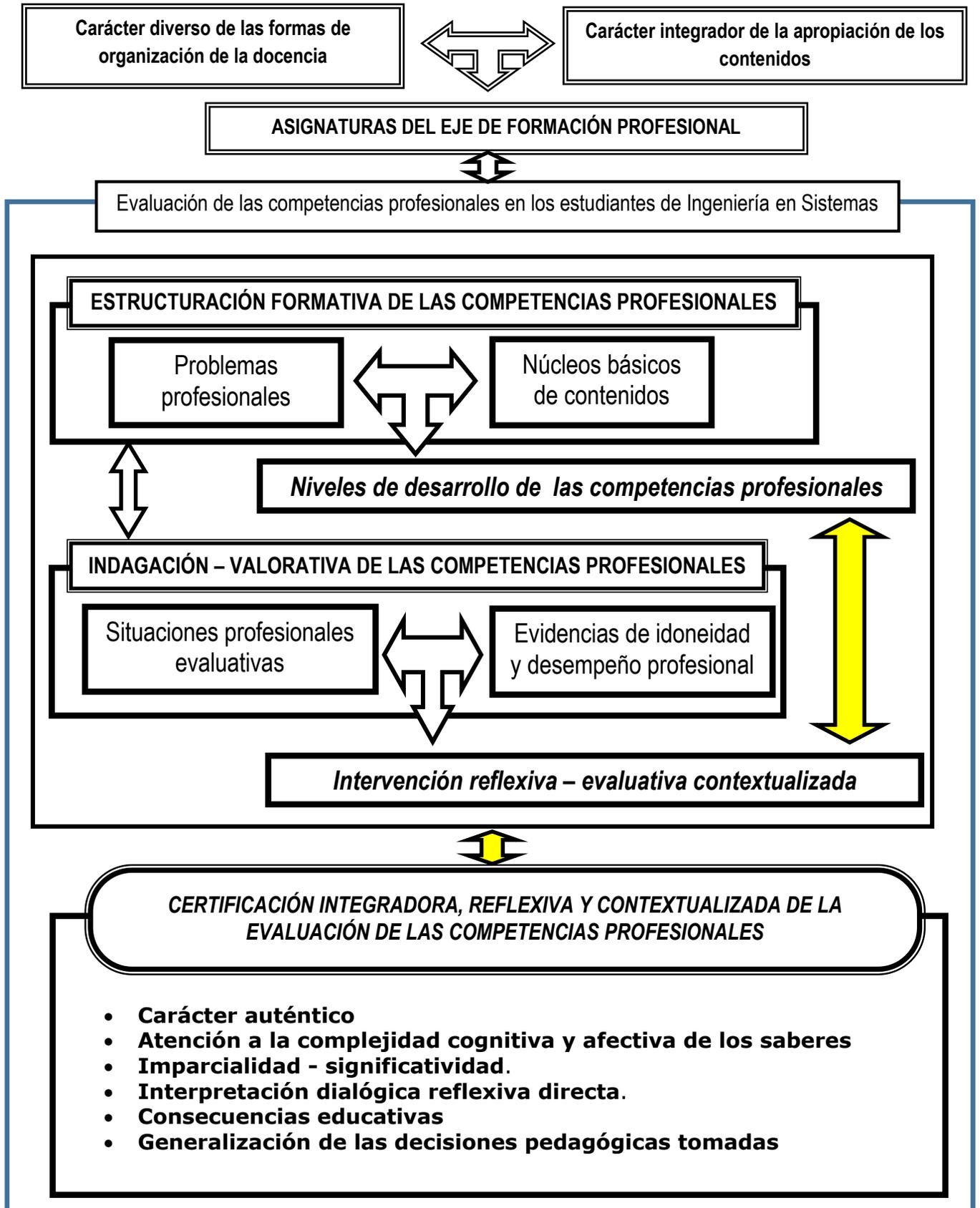


Figura 2. Modelo didáctico de evaluación de las competencias profesionales de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas.

Este criterio es compartido y es el que se tiene en consideración para justificar la necesidad de proponer una estrategia como vía de solución práctica al problema de investigación.

Al decir de Marimón, J y otros. (2010), existen diferentes tipos de estrategias: pedagógicas, didácticas, educativas, metodológicas y escolares. Según las definiciones ofrecidas por estos autores y teniendo en cuenta el objeto de la investigación, así como la naturaleza didáctica del modelo, se considera asumir la estrategia de naturaleza didáctica.

Para estos autores, la **estrategia didáctica** es la proyección de un sistema de acciones a corto, mediano y largo plazo que permite la transformación del proceso, tomando como base los componentes del modelo y el logro de sus objetivos propuestos.

Por tanto, la **estrategia didáctica** que se propone en la presente investigación constituye la proyección de un sistema de acciones concebidas en una relación espacio – temporal definida y con la ayuda de recursos materiales y humanos, dirigidas a evaluar las competencias profesionales que alcanzan los estudiantes de Ingeniería en Sistemas, basada en la relación que se produce entre el carácter diverso de las formas de organización de la docencia, empleadas en las asignaturas del eje de formación profesional y el carácter integrador de la apropiación de sus contenidos. Para su elaboración se asumen los componentes propuestos por De Armas y otros (2001) citado por (Marimón y otros, 2010, p. 6-21)¹⁷:

I. Fundamentación. Se establecen los fundamentos en los cuales se sustenta la estrategia.

II. Diagnóstico- Indica el estado real del objeto y evidencia el problema.

III. Planteamiento del objetivo general. Se precisa el objeto, el fin de la estrategia.

IV. Planeación estratégica- Se definen metas u objetivos a corto y mediano plazos que permiten la transformación del objeto desde su estado real hasta el estado deseado. Planificación por etapas de las acciones, recursos, medios y métodos que corresponden a estos objetivos.

V. Instrumentación- Explicar cómo se aplicará, bajo qué condiciones, durante qué tiempo, responsables, recursos materiales requeridos y participantes.

VI. Evaluación- Valoración de la aproximación lograda al estado deseado.

A continuación se presenta la estrategia didáctica propuesta:

I. Fundamentación

La estrategia didáctica que se propone se fundamenta en el modelo didáctico de evaluación de las competencias profesionales de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas.

II. Diagnóstico

Como diagnóstico se asume el resultado presentado en el acápite 1.4 de la tesis (ver anexos del 2 al 5), donde se reconoce que los estudiantes de Ingeniería en Sistemas presentan insuficiencias en su desempeño profesional para el cumplimiento de las exigencias de su encargo social.

Al profundizar en las causas del diagnóstico (anexos del 2 al 5) se constató que las dificultades encontradas en el proceso de formación del estudiante de Ingeniería en Sistemas basada en competencias, se basan en el insuficiente tratamiento a la evaluación de sus competencias profesionales desde cada una de las asignaturas del eje de formación profesional, a partir de la relación que se produce entre el carácter diverso de las formas de organización de la docencia empleadas y el carácter integrador de la apropiación de sus contenidos.

III. Objetivo general

Teniendo en cuenta el resultado del diagnóstico, la estrategia persigue como objetivo general: Evaluar las competencias profesionales que alcanzan los estudiantes de Ingeniería en Sistemas desde las asignaturas del eje de formación profesional.

IV. Plan de acciones (planeación estratégica e instrumentación)

La estrategia se ha concebido a partir de delimitar los objetivos a lograr por etapas que contribuyan al cumplimiento del objetivo general planteado.

Para lograr el objetivo general se han concebido tres etapas:

Etapas 1. Planificación de la evaluación de las competencias profesionales de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas.

Objetivo: Planificar la evaluación de las competencias profesionales de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas.

En esta etapa se conciben acciones a corto y mediano plazos encaminadas a planificar y organizar la evaluación de las competencias profesionales en los estudiantes de Ingeniería en Sistemas.

Una vez realizadas las acciones para la planificación de este proceso se procede a la segunda etapa:

Etapas 2. Desarrollo de la evaluación de las competencias profesionales de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas

Objetivo: Aplicar las acciones planificadas para la evaluación de las competencias profesionales de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas.

En esta etapa se conciben acciones a mediano y largo plazo orientadas a la aplicación de las acciones concebidas en la etapa de planificación de manera continua y sistemática.

Etapas 3. Acreditación de las competencias profesionales que alcanzan los estudiantes de Ingeniería en Sistemas.

Objetivo: Acreditar las competencias profesionales que han alcanzado los estudiantes de Ingeniería en Sistemas como resultado de las evaluaciones realizadas.

En esta etapa se conciben acciones a mediano y largo plazos que permitan el monitoreo, la indagación y la certificación en función de acreditar o no si los estudiantes han alcanzado las competencias profesionales que han sido objeto de evaluación en la etapa anterior.

Entre las etapas que conforman la planeación estratégica se producen relaciones de dependencia y condicionamiento mutuo. Las etapas de desarrollo y acreditación de las competencias profesionales, dependen de la etapa de planificación, al considerarla como esencial para la realización de este proceso. A su vez, las etapas de desarrollo y acreditación, aseguran la concreción de la etapa de planificación, a partir de las evidencias de desempeño e idoneidad profesional demostradas por el estudiante, que posibiliten acreditar si ha alcanzado una determinada competencia profesional según su estructuración formativa, para con posterioridad realizar la intervención reflexiva – evaluativa contextualizada que permita el seguimiento a las deficiencias mostradas por el estudiante desde la dinámica de su proceso de formación profesional.

Una vez realizadas las acciones concebidas en la etapa 3, su resultado permitirá la toma de decisiones para reorganizar la etapa 1 (de planificación) y reiniciar el ciclo nuevamente, de manera que se asegura que la estrategia perdure en el tiempo y logre atemperarse a los cambios y transformaciones que ocurran en el proceso evaluativo de manera continua y sistemática.

A continuación se ofrecen las acciones a realizar en cada etapa:

Etapa 1. Planificación de la evaluación de las competencias profesionales de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas.

Acciones a realizar:

1. Modelar los problemas profesionales que resolverá el estudiante durante su proceso evaluativo en cada asignatura del eje de formación profesional.

Aunque en el diseño curricular de la carrera de Ingeniería en Sistemas se identifican los aspectos a partir de los cuales giran los problemas profesionales que debe resolver el estudiante desde cada proceso básico, se observa que dichos problemas no revelan las contradicciones que generan conflictos en los procesos básicos de la Ingeniería en Sistemas, aspecto que posee potencialidades para la evaluación de

las competencias profesionales del estudiante. Es por ello que se recomienda modelar estos problemas profesionales ya identificados, a partir de tener en cuenta los aspectos siguientes:

- Las características funcionales, tecnológicas, productivas o de servicios, económicas y ambientales de los puestos de trabajo por donde rota el estudiante en las empresas.
- Expresar el problema en términos de contradicciones que se producen entre la necesidad de realizar procesos de análisis, diseño, investigación, desarrollo y administración de todo tipo de sistemas y el uso de las ciencias básicas, la teoría general de sistemas y las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) existentes en el contexto laboral para su realización.
- Redactarlo en forma afirmativa o de pregunta, en la que quede reflejado de manera explícita o implícita la contradicción técnica referida en el criterio anterior.

Por tanto, se identifican seis grupos de problemas profesionales que deberá resolver el estudiante de Ingeniería en Sistemas durante el proceso de evaluación de sus competencias profesionales, los cuales deben modelarse según los criterios antes referidos desde la diversidad de asignaturas del eje de formación profesional, ellos son los siguientes:

Grupo 1. Problemas que expresan la contradicción técnica que se produce entre el proceso de gestión de proyectos informáticos y la utilización eficiente de las ciencias básicas, la teoría de los sistemas y las TIC existentes en el contexto laboral para su realización.

Grupo 2. Problemas que expresan la contradicción técnica que se produce entre los procesos de desarrollo e implementación del software y la utilización eficiente de las ciencias básicas, la teoría de los sistemas y las TIC existentes en el contexto laboral para su realización.

Grupo 3. Problemas que expresan la contradicción técnica entre el proceso de diseño, implementación y administración de infraestructuras informáticas y la utilización eficiente de las ciencias básicas y las TIC existentes en el contexto laboral para su realización.

Grupo 4. Problemas que expresan la contradicción técnica que se produce entre el proceso de auditoría de sistemas informáticos y la utilización eficiente de las ciencias básicas, la teoría de los sistemas y las TIC existentes en el contexto laboral para su realización.

Grupo 5. Problemas que expresan la contradicción técnica que se produce entre el proceso de asistencia técnica de Hardware y Software y la utilización eficiente de las ciencias básicas, la teoría de los sistemas y las TIC existentes en el contexto laboral para su realización.

Grupo 6. Problemas que expresan la contradicción técnica que se produce entre los procesos de configuración e instalación de sistemas híbridos y la utilización eficiente de las ciencias básicas, la teoría de los sistemas y las TIC existentes en el contexto laboral para su realización.

Lapso de tiempo de ejecución: 1 semana Responsable: Jefe de áreas del eje de formación profesional

Participantes: Docentes de las asignaturas del eje de formación profesional y estudiantes

2. Caracterizar los programas de las asignaturas del eje formación profesional.

Se procede a caracterizar los programas de las asignaturas del eje de formación profesional para sobre esa base determinar los contenidos que debe dominar el estudiante para resolver el problema profesional, los cuales serán objeto de evaluación.

Para caracterizar los programas se deben tener en cuenta los aspectos siguientes: la existencia de los problemas profesionales que aprende a resolver el estudiante desde la asignatura, los contenidos que se abordan en el programa, los cuales deben expresar la integración de saberes que configuran la competencia (s) profesional (es) que debe demostrar el estudiante en la solución del problema profesional según sea su rigor y complejidad, así como las formas de organización de la docencia empleadas para la apropiación de dichos contenidos y los tipos de situaciones profesionales evaluativas que se emplean para evaluar dichas competencias profesionales.

Lapso de tiempo de ejecución: 1 semana

Responsable: Jefe de áreas del eje de formación profesional

Participantes: Docentes de las asignaturas del eje de formación profesional.

Esta caracterización establecerá las pautas para la realización de la siguiente acción:

3. Seleccionar los núcleos básicos de contenidos de cada una de las asignaturas del eje de formación profesional que serán objeto de evaluación.

Para determinar los núcleos básicos de contenidos, se deben tener en cuenta los criterios siguientes:

- Caracterizar los métodos tecnológicos de solución del problema profesional.
- Seleccionar la competencia profesional para resolver el problema profesional.
- Seleccionar los contenidos del programa del eje de formación profesional que expresan la configuración de la competencia profesional seleccionada.
- Interrelacionar los contenidos seleccionados del programa del eje de formación profesional, a partir de valorar su incidencia en la aplicación de los métodos tecnológicos para la solución del problema profesional.
- Seleccionar, finalmente, aquellos núcleos básicos de contenidos que permitirán la evaluación de la competencia (s) profesional (es).

Lapso de tiempo: 1 semana Responsables: Jefes de áreas de los ejes de formación profesional.

Participan: Docentes de las asignaturas del eje de formación profesional.

4. Determinar los niveles de desarrollo de las competencias profesionales objeto de evaluación.

Una vez precisada la competencia profesional objeto de evaluación en el estudiante, así como los núcleos básicos del contenido que la configura, se procede a determinar sus niveles de desarrollo. Estos niveles van a permitir establecer los criterios de desempeño del estudiante que se constituyen en punto de partida para su evaluación, es decir, marcan los estadios de desarrollo que de manera gradual se irán produciendo en el estudiante hasta alcanzar la competencia profesional.

Para ello se recomienda tener en cuenta los aspectos siguientes:

- Establecer para cada núcleo básico de contenido, el conjunto de saberes asociados.

De la selección de los núcleos básicos del contenido realizada en la acción anterior, se procede a precisar sus saberes asociados, es decir, qué conjunto de conocimientos, habilidades, cualidades y valores se requieren desarrollar en el estudiante para que se apropie de cada uno de ellos.

- Seleccionar los saberes que caracterizan a las ciencias básicas y la teoría general de sistemas asociados a los saberes que caracterizan a los núcleos básicos de contenidos de las asignaturas del eje de formación profesional.

Se seleccionarán aquellos saberes de las ciencias básicas: exactas y humanistas, así como del área de comunicación e investigación y de la teoría de los sistemas que deben vincularse a los saberes que caracterizan a cada núcleo básico de contenidos asociados a la competencia profesional que se evalúa, pues constituyen su base gnoseológica.

- Derivar gradualmente los saberes asociados a cada núcleo básico de contenido.

Una vez determinado el conjunto de saberes (conocimientos, habilidades, cualidades y valores) que caracteriza a cada núcleo básico de contenido, se procede a realizar una derivación gradual de los mismos en forma de sistema, es decir, en el orden lógico de aplicación que seguirá el estudiante durante su desempeño profesional en la solución del problema profesional.

En esta parte es esencial precisar los atributos fundamentales que caracterizan los saberes como configuración de la competencia profesional que se evalúa en el estudiante, en los cuales se pueda constatar los estadios de desarrollo que demuestren su capacidad transformadora en la solución del problema profesional durante su proceso evaluativo. En este sentido, la capacidad transformadora de cada estudiante, expresa la integración de saberes (conocimientos, habilidades, cualidades y valoraciones) que caracterizan a los núcleos básicos de contenidos que este vaya demostrando para

desempeñarse en cualquier ámbito, no solo en un puesto de trabajo determinado (ámbito laboral) sino, también, en una diversidad de estos y en la esfera social (comunidad, lo profesional, entre otros).

- Establecer los niveles de tránsito del desarrollo de la competencia profesional.

Por último se establecen los niveles de tránsito del desarrollo de la competencia profesional, en los cuales se precisarán en cada nivel: los conocimientos de carácter básico y específico, las habilidades profesionales, así como las cualidades y valores que de forma integrada irán permitiendo posteriormente a los docentes y estudiantes, de manera cooperada, valorar sus logros conforme a los niveles de desarrollado de la competencia profesional que se evalúa al estudiante.

Lapso de tiempo: 1 semana

Responsable: Jefes de áreas de las asignaturas del eje de formación profesional.

Participantes: Docentes de las asignaturas del eje de formación profesional.

Etapas 2. Desarrollo de la evaluación de las competencias profesionales de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas

Acciones a realizar:

1. Diseñar las situaciones profesionales evaluativas.

En esta acción se procede a diseñar las situaciones profesionales evaluativas que fueron previamente seleccionadas en la acción dos de la primera etapa de la estrategia.

Para el diseño de las situaciones profesionales evaluativas según las tipologías que se proponen en el modelo didáctico, se deberán tener en cuenta tres aspectos esenciales; ellos son:

- Las influencias educativas de la diversidad de formas de organización de la docencia que se emplean en las asignaturas del eje de formación profesional.

Las influencias educativas de la diversidad de formas de organización de la docencia constituyen las acciones conscientes, flexibles y con carácter sistémico que realizan de manera conjunta los docentes y

estudiantes para la evaluación de sus competencias profesionales, en cada una de las formas organizativas establecidas en los programas de las asignaturas del eje de formación profesional.

De ahí que, según las características de cada una de las formas de organización, se determinan las situaciones profesionales evaluativas a emplear para evaluar la competencia profesional, según los niveles de desarrollo determinados en el cuarto paso de la etapa 1 de manera continua y sistemática.

- El cumplimiento de las funciones de la evaluación.

Las situaciones profesionales evaluativas según sea la tipología que se diseñe, deben cumplir con las funciones de la evaluación profesional basada en competencias.

- Asumir para su diseño según tipología planteada en el modelo, la siguiente **estructura general**:

1. *Problema profesional*: se modela el problema profesional que deberá resolver el estudiante como parte de su proceso evaluativo según lo orientado en el paso uno de la primera etapa.
2. *Competencia profesional*: se declara la competencia profesional que será objeto de evaluación.
3. *Niveles de desarrollo de la competencia profesional*: se delimitan los niveles de tránsito del desarrollo de la competencia profesional, precisando los criterios y evidencias de desempeño que debe demostrar en cada nivel para la evaluación de la misma.
4. *Estructuración secuencial de la evaluación de la competencia profesional*: se establecen para cada nivel de desarrollo de la competencia profesional, la estructuración procesal de la evaluación en correspondencia con el tipo de situación profesional evaluativa de las que se proponen en el modelo que ha sido seleccionada: estudio de casos, el desarrollo de proyectos o tareas, de investigaciones, ítems de respuestas abiertas o cerradas, realización de informes de análisis, de observaciones con profundidad y tareas de ejecuciones con matrices de valoración, rejillas o rúbricas.
5. *Sugerencias al estudiante durante la aplicación de la situación profesional evaluativa*: En ellas se deben ofrecer sugerencias dirigidas al aseguramiento, supervisión, monitoreo y control de la aplicación

del instrumento en los lapsos de tiempo establecidos y en correspondencia con la forma de organización de la docencia, en el cual se aplicará (la clase, tutoría y el trabajo autónomo), así como las condiciones del contexto y los recursos humanos y materiales requeridos.

6. *Rúbrica de evaluación:* Se declaran finalmente la rúbrica de evaluación que permita medir los logros establecidos, es decir, los logros según escalas evaluativas que alcanza el estudiante en cada nivel de desarrollo de la competencia.

Lapso de tiempo: 1 semana

Responsable: Jefes de áreas de las asignaturas del eje de formación profesional.

Participantes: Docentes de las asignaturas del eje de formación profesional.

2. Realizar las situaciones profesionales evaluativas diseñadas.

Para llevar a cabo esta acción se ofrecen las siguientes **recomendaciones**:

- Observar que las situaciones profesionales evaluativas cumplan con los requisitos de: Objetividad, pertinencia, equilibrio, equidad, diagnóstico (que permita distinguir a los estudiantes de alto y bajo rendimiento en su desempeño) y eficacia.
- No perder de vista que el acto evaluativo debe ser concebido como un momento de trabajo intensivo, revelando las potencialidades de los estudiantes y sus avances en el camino de la formación de sus competencias profesionales según sus niveles de desarrollo.
- Reafirmar la motivación del estudiante por las situaciones profesionales evaluativas a desarrollar.
- Estimular la independencia del estudiante en la búsqueda de soluciones al problema profesional planteado en la tarea evaluativa que sean creativas e innovadoras.
- Despertar el interés del estudiante por elevar su nivel de desempeño, como expresión de su idoneidad para el desarrollo de las funciones inherentes al objeto de trabajo de su profesión.
- Crear un clima de confianza mutua entre los docentes (evaluadores) y los estudiantes (evaluados)

durante el proceso evaluativo, para que se sientan sin tensiones y expresen con claridad sus criterios y puntos de vista, como evidencia de su desarrollo y experiencia profesional alcanzada.

- Propiciar una autovaloración prospectiva de las experiencias (positivas y negativas) adquiridas y la capacidad de análisis crítico del estudiante durante la realización de las situaciones profesionales evaluativas (según niveles de desarrollo), como resultado del significado profesional que tiene para el estudiante en su formación competente y socializarla con el resto de los estudiantes del grupo.
- Estimular la autoevaluación y la coevaluación entre los estudiantes.
- Estimular los mejores resultados y ofrecer atención diferenciada a los estudiantes según sus necesidades y potencialidades, acorde con el nivel de logros alcanzados y desarrollar la autoestima del estudiante, sobre la base del respeto a los demás y al medio profesional.
- Calificar las situaciones profesionales evaluativas de manera tal que les permita: la obtención, comprensión e interpretación de evidencias de desempeño profesional, formular sobre la base de la reflexión crítica juicios de valor acerca de las competencias profesionales que demuestra el estudiante en la solución del problema profesional y establecer una correlación entre la evaluación individual con la grupal.
- Dominar por parte del estudiante, el objetivo que aspira alcanzar con la aplicación de la situación profesional evaluativa.
- Comprender la estructura de la situación profesional evaluativa a realizar.
- Precisar los indicadores a medir para la evaluación con sus escalas valorativas
- Socializar con los otros estudiantes y el docente, los criterios e indicadores por los cuales serán evaluadas las competencias profesionales.
- Realizar la situación profesional evaluativa con alto grado de independencia, honestidad, responsabilidad, de manera organizada y flexible.

- Valorar cualitativamente sus resultados y los de sus compañeros a través de una comparación entre lo que realmente realizó y lo que debió haber realizado, en función de los criterios y evidencias de desempeño y los niveles de desarrollo de la competencia profesional socializados con el docente.
- Ofrecer recomendaciones al docente para la mejora continua del instrumento evaluativo.
- Valorar cuantitativamente el resultado, haciendo propuestas de la calificación obtenida y la del resto de sus compañeros de estudio.

Estas recomendaciones no se deben perder de vista por parte de los docentes y los estudiantes durante la realización de las situaciones profesionales evaluativas que estos hayan seleccionado.

Lapso de tiempo: según el período de desarrollo de la asignatura

Responsable: Jefes de áreas de las asignaturas del eje de formación profesional.

Participantes: Docentes de las asignaturas del eje de formación profesional.

3. Controlar el cumplimiento de la realización de las situaciones profesionales evaluativas.

Por último se procede al control y monitoreo de la realización de las situaciones profesionales evaluativas, el cual debe llevarse a cabo a partir de tener en cuenta los criterios siguientes: el cumplimiento de las funciones de la evaluación de la formación profesional basada en competencias, la adecuada aplicación de las recomendaciones ofrecidas en el paso anterior, así como la profundización en cada uno de los componentes del proceso evaluativo.

Por otro lado se deben considerar otros criterios tales como: la determinación de la excelencia del producto de dicho proceso, la comprobación de la calidad de la formación profesional basada en competencias que alcanza el estudiante en sus estadios intermedios (de acuerdo con sus niveles de desarrollo), la valoración de la correspondencia con el perfil de egreso del Ingeniero en Sistemas en relación con las necesidades de la sociedad y la determinación clara y precisa de la vigencia u obsolescencia de los contenidos y su carácter transferible.

Lapso de tiempo: permanente Responsable: Jefes de áreas del eje de formación profesional.

Participantes: Docentes de las asignaturas del eje de formación profesional.

Etapa 3. Acreditación de las competencias profesionales que alcanzan los estudiantes de Ingeniería en Sistemas

Acciones a realizar:

1. Valorar los criterios emitidos por cada estudiante según su autoevaluación.

Se deberá una vez culminada la situación profesional evaluativa buscar el espacio para que el estudiante de manera individual, emita un juicio de valor acerca del resultado obtenido en la realización de la situación profesional evaluativa.

Para ello se recomienda al estudiante atender a los aspectos siguientes:

- Comprender cuál es la competencia profesional que ha sido objeto de evaluación.
- Comprender la estructura de la situación profesional evaluativa a realizar.
- Precisar los indicadores a medir para la evaluación según la estructuración formativa de la competencia profesional objeto de evaluación. Socialización de la misma con el docente.
- Valorar cualitativamente los resultados a través de una comparación entre lo que realmente realizó y lo que debió haber realizado.
- Valorar cuantitativamente el resultado (proponerse su calificación según la rúbrica evaluativa concebida).

2. Socializar los resultados obtenidos en las situaciones profesionales evaluativas mediante la coevaluación estudiantil y la heteroevaluación.

Una vez que cada estudiante se ha autoevaluado, se procede a socializar de manera colectiva entre los estudiantes y el docente, cada una de las evaluaciones que fueron emitiendo de manera individual.

Para ello se recomienda tener en cuenta los aspectos siguientes:

- La imparcialidad que le permita a cada estudiante ser capaz de criticar a otros estudiantes de manera favorable o desfavorable en cuanto al criterio evaluativo que se propuso durante su autoevaluación, a partir de la honestidad expresada en la medida que sean capaces de haber demostrado las competencias profesionales que van alcanzando con su potencial pleno.
- El significado y sentido que han conferido los estudiantes y el docente en el acto evaluativo, a la realización de las situaciones profesionales evaluativas, de manera que permite valorar cómo se ha reforzado o no su interés hacia la profesión.
- Las consecuencias que puede generar para su formación profesional como Ingeniero en Sistemas y para el desarrollo social, evidenciar dificultades en su desempeño profesional durante la solución de problemas profesionales que se manifiestan en los procesos básicos de la Ingeniería en Sistemas.
- La interpretación que se ha logrado entre los estudiantes evaluados y los que están asumiendo el rol de evaluadores, de manera que logren un mismo nivel de comprensión de los criterios y saberes que configuran a las competencias profesionales que están siendo objeto de acreditación.
- El respeto mutuo ante la no concordancia de ideas y juicios de valor emitidos durante la socialización de los resultados obtenidos en el orden individual y colectivo.
- Nivel de efectividad, confiabilidad y validez de las situaciones profesionales evaluativas aplicadas en consonancia con la estructuración formativa de la competencia profesional que evalúa.
- Socializar las evaluaciones que ofrece el docente, con los criterios evaluativos que han ofrecido los estudiantes en el orden individual y grupal.

3. Registrar el estado del desarrollo de las competencias profesionales que alcanza el estudiante durante la realización de las situaciones profesionales evaluativas.

Una vez tomados en consideración los criterios de los estudiantes mediante la autoevaluación y la coevaluación estudiantil, así como el criterio del docente, se deberá finalmente registrar el estado de

desarrollo de las competencias profesionales que ha alcanzado cada estudiante como resultado final del proceso evaluativo llevado a cabo. Para ello deben considerar los aspectos siguientes: Cumplimiento de las sugerencias establecidas en la situación profesional evaluativa, calidad del trabajo, cuidado y uso de los medios de trabajo, cumplimiento de las normas de protección e higiene del trabajo, disciplina laboral y tecnológica, productividad en el trabajo, cooperación con los demás compañeros de labor, combatividad y actitud ante la crítica y la autocrítica, relaciones humanas, estado del desarrollo de los conocimientos, habilidades profesionales, cualidades y valores que debe expresar como evidencias de desempeño en cada uno de los niveles de desarrollo de la competencia profesional, así como la disponibilidad que va reflejando para desempeñarse en una amplia gama de puestos de trabajo relacionados con los procesos básicos de la Ingeniería en Sistemas.

Este registro se irá realizando al finalizar cada situación profesional evaluativa que se aplique, de manera que refleje una evaluación cualitativa del estado del desempeño profesional que demuestra como expresión de la competencia profesional que ha sido objeto de evaluación y sobre la base de los criterios emitidos por cada estudiante en el orden individual y colectivo (grupal), así como considerando además el criterio del docente.

Por otro lado permitirá una valoración del estado del desempeño profesional que manifiesta el estudiante según los registros realizados, es decir, constatar el impacto del resultado del proceso formativo realizado, o sea, hasta dónde se logró alcanzar los resultados esperados.

La valoración que se realice debe propiciar que se puedan valorar los efectos en una dimensión económica, tecnológica, ambiental y social que genera al proceso de análisis, diseño, investigación, desarrollo y administración de todo tipo de sistemas, los desempeños profesionales demostrados por el estudiante en la solución del problema profesional durante la realización de las situaciones profesionales evaluativas.

Para acreditar las competencias profesionales en el registro de cada estudiante, se deben tener en cuenta los criterios siguientes: la aplicación de conocimientos y el desarrollo de habilidades profesionales requeridas en el análisis, diseño, implementación y administración de todo tipo de sistemas; la utilización de forma óptima de los recursos materiales, humanos y financieros de la entidad productiva y de servicios; la aplicación con eficiencia, calidad y eficacia de los métodos de trabajo tecnológico para el análisis, diseño, investigación, desarrollo y administración de todo tipo de sistemas con el uso de las TIC y la teoría general de sistemas; la realización del trabajo con la calidad requerida, de manera que cumpla su función social; la cualidad de desempeñarse como un trabajador polivalente que sea capaz de resolver problemas profesionales no predeterminados que surgen en los procesos básicos de análisis, diseño, investigación, desarrollo y administración de todo tipo de sistemas; el cuidado y conservación del medio ambiente que caracterice al contexto laboral y social donde se realicen los procesos de análisis, diseño, investigación, desarrollo y administración de sistemas.

Estos criterios se ajustarán a las características de cada núcleo básico de contenido que expresa los saberes que configuran la estructuración formativa de la competencia profesional que se evalúa en cada asignatura del eje de formación profesional, así como a la rúbrica de evaluación establecida en la situación profesional evaluativa de manera flexible por cada docente.

Lapso de tiempo: permanente (al culminar cada situación profesional evaluativa que se oriente en cada forma de organización de la docencia)

Responsable: Jefe del eje de formación profesional.

Participantes: Docentes de las asignaturas del eje de formación profesional y los estudiantes.

Una vez realizado el registro de las evaluaciones, se procede a la toma de decisiones pedagógicas en función de atender los logros e insuficiencias que muestra el estudiante en su desempeño profesional, que le permita desde la concreción de un plan de acción, su mejora continua y sistemática.

4. Determinar acciones de carácter académico, de superación e investigación para la mejora continua y sistemática de la evaluación de las competencias profesionales.

Derivado de los problemas y las causas como resultado de la intervención reflexiva - evaluativa contextualizada llevada a cabo, se proponen acciones de carácter académico, de superación e investigación, que les permitan a los encargados de este proceso, perfeccionar la evaluación de las competencias profesionales, que desarrollarán en los próximos semestres.

Las acciones de carácter académico estarán encaminadas a perfeccionar la concepción de la evaluación desde el propio diseño curricular de la carrera, así como la dinámica de su desarrollo, que permita el perfeccionamiento de las situaciones profesionales evaluativas para su posterior aplicación en próximos semestres. Por otro lado implican tanto a los directivos y docentes en el cumplimiento de las acciones sugeridas en las etapas de la estrategia.

Las acciones de superación permitirán el desarrollo de la actividad de postgrado del docente en función de elevar su preparación metodológica en la aplicación de la estrategia de manera continua y sistemática, así como la mejora del proceso de evaluación de las competencias profesionales que lleve a cabo con sus estudiantes en próximos semestres, que permita mejorar su desempeño profesional.

Las acciones de carácter investigativo permitirán el perfeccionamiento del proceso y de las propias acciones de la estrategia para favorecer su permanencia en el decursar del tiempo, sobre la base de la realización de investigaciones que den continuidad a la presente obra científica.

Lapso de tiempo: 1 semana Responsable: Jefes las asignaturas del eje de formación profesional.

Participantes: Docentes de las asignaturas del eje de formación profesional.

Con ello concluye la propuesta de la estrategia didáctica concebida.

CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO 2

A partir de los resultados que se han presentado, se plantean las conclusiones siguientes:

1. El modelo didáctico de evaluación de las competencias profesionales de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas y la estrategia didáctica para su aplicación han sido concebidos a partir del enfoque sistémico estructural funcional, sobre la base del reconocimiento de la estructura de relaciones que establecen los nexos entre los subsistemas que lo significan como un proceso continuo, integral, flexible y contextualizado.
2. El modelo didáctico que se propone como contribución a la teoría, permite comprender, explicar e interpretar la evaluación de las competencias profesionales del estudiante de Ingeniería en Sistemas, a partir de la relación entre los niveles de desarrollo de la competencia profesional que se evalúa y la intervención reflexiva – evaluativa contextualizada para lograr la mejora continua de dicho proceso, como síntesis de las relaciones de esencia que significan la certificación con carácter integrador, reflexivo y contextualizado de dicho proceso.
3. La estrategia didáctica, estructurada en tres etapas y dado su carácter flexible, integrador y contextualizado, instrumenta la estructura de relaciones que significan a los subsistemas del modelo didáctico para la evaluación de las competencias profesionales del estudiante de Ingeniería en Sistemas como alternativa que contribuye al mejoramiento de su desempeño profesional, a partir de la relación que se produce entre el carácter diverso de las formas de organización que se emplean en la docencia, que se imparte en las asignaturas del eje de formación profesional y el carácter integrador de la apropiación de los contenidos de dichas asignaturas.

CAPÍTULO 3

**RESULTADO DE LA APLICACIÓN DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA
EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES DE LOS ESTUDIANTES
DE INGENIERÍA EN SISTEMAS**

CAPÍTULO 3. RESULTADO DE LA APLICACIÓN DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES DE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

En el presente capítulo se revela el resultado obtenido de la aplicación de la estrategia didáctica para la evaluación de las competencias profesionales del estudiante de Ingeniería en Sistemas, orientada a la instrumentación del modelo didáctico propuesto.

Esta última etapa de la investigación se realizó mediante el criterio de expertos y la experimentación sobre el terreno.

A continuación se presentan los principales resultados obtenidos:

3.1 Análisis de la significación y relevancia del modelo y la estrategia didáctica.

En el presente acápite se muestra el resultado obtenido acerca de la valoración del grado de pertinencia, relevancia y significación del modelo y la estrategia didáctica mediante el **criterio de expertos** según el método Delphi, el cual consiste en “la utilización sistemática del juicio intuitivo de un grupo de expertos para obtener un consenso de opiniones bien informadas”. (Moráguez, 2005, p. 6)¹⁸

En la consulta a expertos se procedió de la forma siguiente:

Primeramente se realizó la selección de los posibles expertos; como criterio para ello se tuvieron en cuenta los aspectos siguientes: posibilidades reales de participación y experiencia en el tema a consultar, dada por: sus años de trabajo, conocimientos teóricos adquiridos a través de las distintas formas de superación y la experiencia práctica en la temática abordada en la tesis (anexo 6)

Se determinó el grado de competencia de los expertos seleccionados utilizando la expresión siguiente:

$$K = \frac{(K_c + K_a)}{2} ; \text{ donde } K_c \text{ es el coeficiente de conocimiento, } K_a \text{ el coeficiente de argumentación.}$$

El análisis matemático del coeficiente de competencia de los posibles expertos, permitió que se seleccionaran, de los 49 posibles expertos, 30 de ellos con un coeficiente de competencia alto y medio, con un valor promedio de 0.9 (se considera que Si $K \geq 0,8$, entonces el nivel de competencia es alto; si $0,5 \leq K < 0,8$ se considera medio y por debajo de 0,5 bajo).

La selección de los expertos se apoyó además, en otros criterios complementarios explorados por el investigador, como por ejemplo: la experiencia en la formación profesional de Ingenieros en Sistemas, su trabajo como docente, la experiencia en el sector de la producción y los servicios en el campo de la Ingeniería en Sistemas y la importancia que le conceden a la evaluación desde el enfoque de formación profesional basada en competencias y su evaluación.

Todos los expertos seleccionados son graduados universitarios con experiencia en la investigación. De ellos, 21 (70,0%) están vinculados directamente con la formación profesional basada en competencias del Ingeniero en Sistemas. El 50,0% son doctores en Ciencias Pedagógicas, el 30,0% poseen título de Máster en la rama de la Pedagogía y el campo de las Ciencias Informáticas. El 26,6% son especialistas de las entidades de la producción y los servicios ya que se desempeñan como Ingenieros en Sistemas.

La experiencia profesional de los expertos se encuentra en el rango entre los 15 y 20 años, lo que presupone un buen nivel de confiabilidad respecto a los criterios obtenidos por los mismos acerca del objeto de estudio investigado.

Una vez seleccionados los expertos, se aplicó la encuesta, (anexo 7) donde se les pidió el criterio respecto al modelo y a la estrategia didáctica que se aportan en la investigación.

Las categorías utilizadas para la evaluación de cada uno de los aspectos fueron las siguientes: 1: Indispensable, 2: Bastante adecuado, 3: Adecuado, 4: Poco adecuado y 5: No adecuado.

En aras de lograr mayor objetividad en los criterios de los expertos u otro personal encuestado, al convertir la escala ordinal en escala de intervalo (de cualitativo a cuantitativo), se aplicó el **modelo matemático Torgerson**, que es una variante del método Thurstone. *“Este modelo permite convertir los juicios ordinales emitidos por los expertos independientes acerca de los indicadores, es un instrumento que permite llevar las escalas ordinales a escalas de intervalo (números reales) y de esta forma, conocer los límites en valores reales en que se encuentra cada categoría”*. (Morález, 2005, p. 8)¹⁸

En el anexo 7 aparece la encuesta aplicada a los 30 expertos, en la cual se valora el nivel de pertinencia y relevancia del modelo y la estrategia didáctica para la evaluación de competencias profesionales en los estudiantes de Ingeniería en Sistemas.

En el anexo 8, se muestra el resultado del procesamiento estadístico por el modelo Torgerson, a través de Microsoft Excel, una vez efectuada la segunda vuelta.

En las tablas 3 y 4 del anexo 8, se representa la matriz de frecuencias acumuladas, así como los puntos de corte para cada categoría y elemento consultado.

De la consulta realizada se pueden resumir **los resultados** siguientes:

El modelo fue valorado de **indispensable (I)** y de **bastante adecuado (BA)** por los 30 expertos seleccionados según grado de competencia (obsérvese que los valores de N-Prom están por debajo del punto de corte, cuyo valor es 0,22), lo cual demuestra el grado de pertinencia y relevancia para su aplicación. (Tabla 3.4, ver anexo 8).

Sólo se registraron algunos señalamientos de los expertos, aunque no significativos, en torno a las relaciones entre las evidencias de desempeño profesional y la toma de decisiones pedagógicas, ya que recomiendan tener en cuenta los rasgos que permiten profundizar en la estructuración formativa de la

competencia profesional que se evalúa, para sobre esa base determinar los criterios del docente, para la toma de decisiones que permita lograr mayor efectividad en la intervención reflexiva - evaluativa contextualizada que se realiza en función de mejorar en el estudiante su desempeño profesional.

No obstante, consideran que esas valoraciones pueden incorporarse como parte de las relaciones ofrecidas en el segundo subsistema sin la necesidad de modificar algunas de ellas

Por otro lado recomendaron profundizar más en el primer subsistema relacionado con la delimitación de los niveles de desarrollo de la competencia que se evalúa, a partir del proceso de estructuración didáctica establecido en el diseño curricular de la carrera.

Las etapas y acciones de la estrategia didáctica fueron valoradas como **indispensables (I) y bastante adecuadas (BA)** por los 30 expertos consultados, (obsérvese que los valores de N-Prom están por debajo del punto de corte, cuyo valor es 0,04 y 1.15 respectivamente), lo cual demuestra el grado de pertinencia y relevancia para su aplicación. (Tabla 4.4, anexo 8)

Se recomendó en la segunda etapa, incluir en el sexto componente de la situación profesional evaluativa, tener en cuenta con mayor profundidad el análisis prospectivo de la carrera en la estructuración formativa de la competencia profesional que se propone en el primer subsistema.

Por otro lado, recomendaron profundizar más en la etapa 3 en las acciones para la autoevaluación y coevaluación estudiantil en lo concerniente a la atención de la zona de desarrollo potencial de cada estudiante y tener en cuenta además sus necesidades y potencialidades para propiciar con mayor profundidad de análisis esas dos acciones, que permitan desde lo individual constatar las transformaciones ocurridas en los procesos básicos de Ingeniería en Sistemas que se llevan a cabo en los contextos laborales, como resultado de la solución de problemas profesionales por parte de los estudiantes durante la realización de las situaciones profesionales evaluativas.

Por su parte, en esa misma etapa sugieren incorporar en la acción 1 referida al registro del estado de desarrollo de las competencias profesionales, los indicadores de impacto en lo tecnológico y lo social que se pueden lograr durante la realización de las situaciones profesionales evaluativas.

De estos resultados se puede inferir que el modelo y la estrategia didáctica fueron valorados de **indispensable (I) y Bastante Adecuados (BA)** por los 30 expertos seleccionados, lo cual demuestra el grado de pertinencia, relevancia y significación que puede tener la aplicación de cada uno de ellos.

A partir de los resultados favorables obtenidos con los expertos se procedió a la implementación de la estrategia didáctica mediante la experimentación sobre el terreno.

3.2 Aplicación de la estrategia didáctica mediante la experimentación sobre el terreno.

En el acápite se brindan los resultados de la puesta en práctica de la aplicación de la estrategia didáctica propuesta. Se empleó el método de experimentación sobre el terreno. Se concibe a partir del desarrollo de los pasos siguientes (Colás y otros, 1994, p. 56)¹⁹:

1. Exploración y análisis de la experimentación.
2. Enunciado del problema.
3. Planificación del proyecto.
4. Realización del proyecto.
5. Presentación y análisis de los resultados.
6. Interpretación – conclusión.

A continuación se presentan los resultados obtenidos en la aplicación de la estrategia didáctica durante el desarrollo del octavo semestre de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas de la ULEAM.

Exploración y análisis de la experimentación:

Como parte de la constatación de la existencia del problema de investigación, cuyos resultados se exponen en el acápite 1.4 del capítulo 1 de la tesis, se llevó a cabo un diagnóstico para determinar el

estado actual para iniciar el proceso de evaluación de competencias profesionales en los estudiantes de Ingeniería en Sistemas de la ULEAM. Los resultados del mismo se convirtieron en punto de partida para aplicar la estrategia didáctica propuesta.

Los principales problemas correspondientes al proceso se relacionaron con los aspectos siguientes:

- Los programas de las asignaturas del eje de formación profesional no ofrecen orientaciones metodológicas dirigidas a evaluar las competencias profesionales declaradas en los estudiantes.
- Los docentes emplean técnicas evaluativas que quedan relegadas al aspecto instructivo, sin tomar en consideración la integración con los valores profesionales que caracterizan los desempeños profesionales de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas.
- No siempre emplean la autoevaluación y la coevaluación estudiantil en los procesos evaluativos que llevan a cabo, desde la unidad entre lo instructivo, lo educativo y lo desarrollador.
- No se logra una evaluación sistemática de las competencias profesionales que según sus niveles de desarrollo va alcanzando el estudiante por medio de la apropiación de contenidos en las asignaturas atendiendo a la forma de organización empleada: la clase, el trabajo autónomo y la tutoría.
- En la evaluación del estudiante no se asumen criterios de desempeño profesional competente para su desempeño profesional en los procesos básicos de la Ingeniería en Sistemas.

Enunciado del problema.

En aras de contribuir a la solución del problema de la investigación se precisó como un problema de esencia el referido a ¿cómo evaluar las competencias profesionales en los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la ULEAM en cada una de las asignaturas del eje de formación profesional?

La solución de este problema va a contribuir por tanto a resolver el problema central de la investigación, es decir, a resolver las insuficiencias que manifiestan los estudiantes de Ingeniería en Sistemas en su desempeño profesional una vez egresados. Es por ello que la formulación del problema para la

experimentación en el terreno permitió corroborar la existencia del problema de investigación, debido a que constituye la causa de esencia que provoca las limitantes en el desempeño profesional de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la ULEAM.

Planificación del proyecto.

Esta etapa de la experimentación sobre el terreno tuvo como objetivo, la explicación de la posible vía para la solución del problema declarado (la estrategia didáctica propuesta).

Para ello se desarrolló un ciclo de cinco talleres de reflexión crítica con el objetivo de explicar y preparar al personal responsabilizado con la aplicación de la estrategia didáctica.

Taller 1: La evaluación de competencias profesionales. Fundamentos teóricos.

Taller 2: Modelo didáctico de evaluación de las competencias profesionales de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas

Taller 3: Estrategia didáctica para la evaluación de las competencias profesionales de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas.

Taller 4: Determinación de los niveles de desarrollo de las competencias profesionales.

Taller 5. Diseño de situaciones profesionales evaluativas para la evaluación de las competencias profesionales de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas.

Seguidamente se ofrecen los resultados más significativos obtenidos:

Taller de reflexión crítica 1

Este taller estuvo dirigido al estudio de los fundamentos teóricos sobre la formación profesional basada en competencias y su evaluación.

En los debates y reflexiones realizados se hizo énfasis en la definición de evaluación de competencias profesionales asumida en la investigación, sus rasgos característicos, así como los principios, características y demás referentes teóricos que fundamentan este enfoque en la Educación Superior.

Como criterios de los docentes respecto al contenido tratado en este taller, se muestran los siguientes:

- Se ofrecen referentes teóricos necesarios para comprender cómo llevar a cabo la evaluación de las competencias profesionales en los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas.
- Resulta interesante sistematizar este enfoque de formación profesional basada en competencias, pues contribuye a lograr una mayor integración entre las asignaturas que recibe el estudiante durante su formación profesional.
- Permite comprender las funciones del proceso de evaluación de competencias profesionales, ya que las evaluaciones que se realizan tradicionalmente quedan relegadas solo al saber hacer profesional, sin tomar en consideración su integración y conjugación con otros saberes que se configuran y materializan en el desempeño del estudiante tales como: el ser y el convivir.
- Consideran que constituye un proceso reflexivo – regulado, integrador e interdisciplinario.

Como recomendaciones, los docentes sugieren incorporar en el diseño curricular de la carrera, orientaciones de carácter teórico y metodológico relacionadas con la evaluación de las competencias profesionales del estudiante de Ingeniería en Sistemas, de manera continua y sistemática y a partir de las potencialidades educativas del contenido de las asignaturas de sus ejes de formación profesional.

Taller de reflexión crítica 2

El taller estuvo dirigido a valorar el modelo didáctico de evaluación de las competencias profesionales de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas.

Se explicaron aspectos sobre el concepto de modelo, sus características, los subsistemas, así como la estructura de relaciones que fundamentan desde las ciencias pedagógicas a la evaluación de las competencias profesionales en los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas.

En los debates y reflexiones realizados se hizo énfasis en la definición del modelo, sus rasgos característicos a partir de los puntos de contacto y aspectos que lo diferencian de otros modelos

existentes para la formación de competencias profesionales en los contextos universitarios que se han aportado, así como en la socialización de los componentes que lo estructuran y fundamentan, desde las ciencias pedagógicas.

Finalizado el taller con los docentes de las asignaturas del eje de formación profesional y sobre la base de las reflexiones y valoraciones realizadas, se pudo constatar que:

Hubo ciertas discrepancias entre algunos docentes respecto al nombre del segundo subsistema del modelo referido a la “Indagación – valoración de la evaluación de las competencias profesionales de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas”, pues son del criterio que la indagación forma parte de la valoración, de ahí que sugieren, aunque lo consideran acertado, denominarlo solo valoración de las competencias profesionales, criterio que no fue compartido por el investigador ya que para valorar lo primero que debe realizarse es la indagación acerca de cómo se encuentra el estudiante respecto al estado de desarrollo de las competencias transversales que se evalúan, para con posterioridad poder valorar el proceso y resultado de la evaluación de las competencias profesionales de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas, que permita la intervención reflexiva – regulada y sobre esa base certificar si el estudiante es competente o no en el cumplimiento de sus tareas y funciones.

Por otro lado consideran que se debe continuar profundizando en el seguimiento al diagnóstico del grado de desarrollo de las competencias profesionales que presentan los estudiantes desde lo individual debido a lo complejo que resulta en la intervención reflexiva - evaluativa contextualizada, el seguimiento diferenciado de cada estudiante para propiciar su autoevaluación.

Además, hicieron referencia a la necesidad de delimitar correctamente los niveles de desarrollo de las competencias profesionales establecidas en el modelo del profesional, que permita una mejor orientación del proceso evaluativo.

Como aspectos favorables consideraron que:

- Se ha concebido un valioso fundamento desde las ciencias pedagógicas que permite interpretar la evaluación de las competencias profesionales de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas, a partir de la relación que se produce entre las influencias educativas de la diversidad de formas organizativas de la docencia y el carácter integrador de la apropiación del contenido de las asignaturas del eje de formación profesional.
- Presenta una estructura de relaciones que explican, desde el punto de vista teórico, la evaluación de competencias profesionales, de una manera interesante y novedosa, ya que esta última etapa del proceso de formación profesional basada en competencias, no había sido suficientemente sistematizada desde las ciencias pedagógicas en la carrera de Ingeniería en Sistemas.
- Se propone una lógica interesante para la determinación de los niveles de desarrollo de la competencia profesional, teniendo en cuenta el estudio actual y prospectivo de la carrera, así como que permita, la determinación con mayor rigor y fundamento científico de los niveles de desarrollo de las competencias profesionales, como síntesis de su estructuración formativa y en la intervención reflexivo – regulada como síntesis de la indagación – valorativa del proceso, aspecto que resulta muy novedoso durante la evaluación que se realiza a los estudiantes en las asignaturas del eje de formación profesional.
- Se reconoce como otro aspecto novedoso a la certificación integradora, reflexiva – contextualizada de la evaluación de las competencias profesionales, a partir de integrar las funciones de la evaluación, en las cuales se revele la combinación del carácter instructivo, educativo y desarrollador de lo formativo con las funciones de la evaluación: innovadora, pedagógica y de control.
- Se logra en los fundamentos que se ofrecen en el modelo, una mayor integración de las asignaturas que se imparten en el eje de formación profesional, con los procesos básicos de la Ingeniería en Sistemas que se llevan a cabo en los contextos laborales.

- Se pondera el tratamiento al significado y sentido profesional que le confiere el estudiante a la necesidad de evaluar sus competencias profesionales mediante las situaciones profesionales evaluativas, para poder profundizar en las dificultades que presentan y contribuir al mejoramiento de su desempeño profesional una vez egresado.
- Ofrece argumentos que permiten estimular la autoevaluación y coevaluación estudiantil que permita sistematizar la interacción social y reflexiva que debe caracterizar a la evaluación de las competencias profesionales en los estudiantes de Ingeniería en Sistemas.

Taller de reflexión crítica 3

El taller estuvo dirigido a explicar la estrategia didáctica para la evaluación de las competencias profesionales en los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas.

En el taller se abordaron conceptos sobre estrategias y se explicaron los componentes de la estrategia: Fundamentación, diagnóstico, objetivo general, planeación estratégica e instrumentación.

En los debates y reflexiones realizados se hizo énfasis en los rasgos característicos de la estrategia, se analizaron cada una de las etapas y las acciones concebidas en el componente de planeación estrategia e instrumentación, a partir de su relación con los subsistemas del modelo. Por otro lado, se hizo mayor énfasis en las acciones para el diseño de las situaciones profesionales evaluativas, las cuales resultaron interesantes, sugerentes y novedosas.

Se valoraron las acciones propuestas para la planificación, organización, ejecución, control y valoración del proceso de evaluación de las competencias profesionales en los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas y su correspondencia con los subsistemas del modelo.

Se enfatizó además en el significado e importancia del diseño de situaciones profesionales evaluativas para evaluar las competencias profesionales de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas.

Del intercambio científico llevado a cabo en este taller existieron algunas críticas por parte de los docentes sobre la complejidad que genera para ellos la aplicación de las acciones de la tercera etapa dirigida a la autoevaluación y coevaluación estudiantil, que si bien resulta un aspecto novedoso que anteriormente no se tenía en cuenta, recomiendan profundizar más para su realización en el diagnóstico individual del estudiante, según sus necesidades y potencialidades, aunque no dejaron de reconocer la importancia del mismo.

Por otro lado sugieren continuar profundizando en los rasgos que significan los niveles de desarrollo de la competencia profesional que se evalúan para constatar con mayor profundidad el impacto generado en el resultado del desempeño de los estudiantes, a partir de ponderar y tener en cuenta un análisis más profundo de la estructuración formativa de las competencias profesionales que establece el diseño curricular de la carrera, así como de las exigencias tecnológicas, productivas, funcionales y organizativas de los puestos de trabajo en los cuales se desempeña el Ingeniero en Sistemas que establecen los contextos empresariales del territorio.

Recomendaron además en las acciones de la primera y tercera etapa, continuar profundizando en cómo evaluar los valores profesionales que caracterizan al Ingeniero en Sistemas, desde el seguimiento al diagnóstico individual de cada estudiante y según los rasgos que los caracterizan, los cuales aparecen en el diseño curricular de la carrera.

Una vez realizado el taller, los docentes consideraron respecto a la estrategia didáctica propuesta que:

- Ofrece acciones metodológicas conscientemente estructuradas que le permiten planificar, organizar, ejecutar y controlar la evaluación de las competencias profesionales de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas de forma coherente y con un alto nivel científico y metodológico, subsanando las limitaciones que en este sentido existen para la dirección de este proceso el cual se hace por regla general de forma lineal y fragmentada sin tomar en consideración la integración requerida.

- Se contribuye a la integración entre el componente docente con el componente de interacción social (vínculo con lo laboral), como aspecto que pondera el enfoque profesionalizante de la evaluación de competencias profesionales de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas.
- Contribuye a instrumentar de manera coherente los subsistemas del modelo didáctico.
- Favorece el crecimiento profesional del estudiante con énfasis en poder evaluar el carácter polivalente como rasgo de su formación competente que en los tiempos actuales exigen las entidades de la producción y los servicios a un Ingeniero en Sistemas.
- Se orienta de manera coherente cómo diseñar las situaciones profesionales evaluativas en sus diversas tipologías, a partir de tener en cuenta las funciones de la evaluación y el tratamiento al carácter instructivo, educativo y desarrollador del proceso de formación profesional basado en competencias.
- Constituye un instrumento metodológico de gran valor científico, pertinencia y relevancia que puede ser generalizado a otras carreras de la ULEAM con la debida contextualización.

Taller de reflexión crítica 4

El taller estuvo dirigido a la determinación de los niveles de desarrollo de las competencias profesionales, según las acciones sugeridas en la etapa 1 de la estrategia y el primer subsistema del modelo.

En el taller se explicaron y socializaron aspectos tales como la estructuración formativa de la competencia profesional, sus niveles de desarrollo, los rasgos que lo caracterizan, así como la propuesta de alternativas para su determinación y posterior evaluación.

Los docentes se entrenaron en cómo determinar los niveles de desarrollo de las competencias profesionales que serán objeto de evaluación en cada una de las asignaturas del eje de formación profesional. Durante el trabajo en equipos los docentes analizaron cada una de las acciones sugeridas, así como precisaron su relación con la estructura formativa de las competencias profesionales.

Además de lo anterior tuvieron en cuenta la relación que se produce entre los problemas profesionales y los núcleos básicos de contenidos que establecen cada uno de los programas de asignaturas del eje de formación profesional.

Posteriormente se realizó el debate, la reflexión y construcción colectiva acerca de las acciones sugeridas en la primera etapa de la estrategia para la determinación de los niveles de desarrollo de las competencias profesionales.

Una vez realizado el entrenamiento se efectuaron debates e intercambio de opiniones y experiencias profesionales respecto a los ejemplos prácticos propuestos de los niveles de desarrollo de las competencias profesionales que serán objeto de evaluación, a partir de sus características, los criterios, el primer subsistema establecido en el modelo y las acciones para su elaboración.

En la determinación de los niveles de desarrollo de la competencia profesional los docentes tuvieron en cuenta la relación entre los problemas profesionales según los grupos propuestos en el primer componente del modelo y los núcleos básicos de contenidos que deben ser objeto de apropiación por parte del estudiante durante su evaluación, que les permita su solución de forma creativa, flexible y trascendente. Culminada la parte de ejercitación se procedió al debate, intercambio y socialización colectiva de criterios sobre el taller realizado.

Del intercambio científico, se pudo constatar que:

- La modelación de los problemas profesionales desde la propuesta realizada en el primer subsistema del modelo, constituye un elemento novedoso que se incorpora al trabajo didáctico y metodológico que se realiza con los estudiantes de la carrera, pues nunca antes habían tenido en cuenta las contradicciones inherentes al problema profesional como elemento de partida de la evaluación de sus competencias profesionales. Son del criterio que de esta forma se le presentan a los estudiantes los principales problemas profesionales a resolver en el campo de la Ingeniería en Sistemas.

- La selección de los núcleos básicos de contenidos que expresan la configuración de la competencia profesional que será objeto de evaluación, según el grado de complejidad del problema profesional, desde una concepción integradora, constituye un elemento que permite enriquecer las vías tradicionales por las que seleccionaban los contenidos a evaluar, ya que se quedaban solo en el plano instructivo, sin tomar en consideración su integración con lo educativo y desarrollador que distingue al proceso de formación de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas.
- La propuesta del establecimiento de los niveles de desarrollo de la competencia profesional, que permiten ir valorando las transformaciones graduales que se van produciendo en la manera de sentir, pensar y actuar por parte del estudiante, en consonancia con los procesos de estructuración formativa de las competencias profesionales propuestos en el diseño curricular, resulta un aspecto sugerente e interesante, que permite una mejor orientación sobre qué aspectos de la competencia deben ser evaluados con mayor profundidad en los estudiantes.

En el anexo 9 se muestra un ejemplo demostrativo de los niveles de desarrollo de una competencia profesional objeto a evaluar en los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas.

Taller de reflexión crítica 5

El taller estuvo dirigido al diseño de situaciones profesionales evaluativas para la evaluación de las competencias profesionales de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas

Se abordaron aspectos relacionados con las características de la situación profesional evaluativa y su estructuración didáctica según propuesta realizada en el modelo didáctico.

Durante el trabajo en equipos los docentes valoraron los tres aspectos esenciales que se proponen en la etapa 2 de la estrategia para el diseño de las situaciones profesionales evaluativas, es decir, comprendieron cómo aprovechar las influencias educativas de la diversidad de formas de organización de la docencia (la clase, la tutoría y el trabajo autónomo) que se emplean en las asignaturas del eje de

formación profesional, para seleccionar qué tipo de situación profesional evaluativa aplicar en cada una de ellas según sus características y la naturaleza compleja e integradora del contenido, en el cual se expresa la integración de saberes que caracterizan a la competencia profesional que se evalúa.

Comprendieron además el significado e importancia de tener en cuenta las funciones de la evaluación de la formación profesional basada en competencias, como elemento que permite un proceso de evaluación con carácter integrador, flexible e interdisciplinario.

Por último analizaron la estructura general que debe adoptar una situación profesional evaluativa para la evaluación de las competencias profesionales en los estudiantes de Ingeniería en Sistemas.

Posteriormente se realizó el debate, la reflexión y construcción colectiva de los aspectos analizados en la primera sesión de trabajo.

Del intercambio científico, se pudo constatar que:

- Los elementos esenciales que caracterizan al diseño de las situaciones profesionales evaluativas se fundamentan en las relaciones que se establecen en el segundo componente del modelo.
- Se ofrece una adecuada orientación a tener en cuenta en el diseño de las situaciones profesionales evaluativas (técnicas e instrumentos de evaluación) desde cada una de las formas organizativas empleadas en la docencia de las asignaturas del eje de formación profesional (la clase, la tutoría y el trabajo autónomo), que les permite una selección, según las tipologías propuestas en la estrategia, en correspondencia con la forma asumida y la naturaleza compleja e integradora del contenido que configura a la competencia profesional que se evalúa.
- Consideran adecuada la estructura didáctica general que deben tener las situaciones profesionales evaluativas, aunque recomiendan en su último componente estructural referido a la rúbrica evaluativa, incorporar el proceso de estructuración formativa de la competencia profesional que se evalúa establecido en el diseño curricular de la carrera.

Posteriormente se procedió a entrenar a los docentes en el diseño de las situaciones profesionales evaluativas que aplicarán desde cada una de las formas de organización de la docencia que imparten en las asignaturas del eje de formación profesional, así como en la determinación de la relación espacio – tiempo de ejecución según el rigor y complejidad del contenido objeto de apropiación y las características del tipo de tarea seleccionada, así como en la determinación de los recursos didácticos, pedagógicos y materiales requeridos para su ejecución.

Una vez realizado el entrenamiento se desarrollaron debates e intercambio de opiniones y experiencias profesionales respecto al diseño de las situaciones profesionales evaluativas, a partir de las tipologías diseñadas, los criterios y componentes establecidos en el modelo y la estrategia para su diseño.

En el diseño de las situaciones profesionales evaluativas sistematizaron el enfoque de formación basada en competencias profesionales y su evaluación, desde la relación entre las influencias educativas de la diversidad de formas organizativas de la docencia y el carácter integrador de la apropiación del contenido de las asignaturas del eje de formación profesional.

Culminada la parte de ejercitación se procedió al debate, intercambio y socialización colectiva de criterios sobre el diseño de las situaciones profesionales evaluativas.

Del intercambio científico realizado se reconoció por parte de los docentes que:

- Resulta muy novedosa, significativa y sugerente la manera de estructurar las situaciones profesionales evaluativas, de forma gradual y teniendo en cuenta los niveles de desarrollo de la competencia profesional a evaluar, las funciones de la evaluación profesional basada en competencias y la relación existente entre el carácter diverso de las formas de organización de la docencia empleada y el carácter integrador de los contenidos que aprenden en las asignaturas del eje de formación profesional.
- Es muy pertinente la propuesta de una tipología de situaciones profesionales evaluativas, las cuales pueden adecuarse en consonancia con las características de las formas de organización de la

docencia (la clase, la tutoría y el trabajo autónomo) y la naturaleza compleja e integradora del contenido que configura a la competencia profesional que se evalúa.

- Resulta interesante la manera en que logra concebir un proceso de evaluación que no queda solo reducido a evaluar el saber hacer profesional, sino también la integración de los saberes de distinta naturaleza que configuran a las competencias profesionales que deberán ser objeto de evaluación por parte del estudiante, según sus niveles de desarrollo.
- Es de extraordinario valor científico tomar en consideración la evaluación y seguimiento del diagnóstico del desempeño profesional del estudiante, a partir de la integración de los saberes adquiridos (conocimientos, habilidades profesionales, cualidades y valores) y a partir del significado y sentido profesional que le confieren a dicho proceso.
- Los criterios evaluativos según los niveles de desarrollo de la competencia profesional, permiten realizar un proceso de intervención reflexiva - evaluativa contextualizada dirigido al mejoramiento del desempeño profesional del estudiante de manera continua y sistemática.

Como recomendaciones ofrecidas en esta sesión de trabajo, los docentes consideraron evaluar la propuesta de indicadores para la realización de la intervención reflexiva - evaluativa contextualizada que permita la reflexión colectiva entre el estudiante y el docente mediante la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación, en función de garantizar la toma de decisiones pedagógicas para la mejora continua y sistemática del desempeño profesional de los estudiantes.

En el anexo 10 se muestra un ejemplo de una situación profesional evaluativa para la evaluación de la competencia profesional presentada en el anexo 9.

A partir de la experiencia obtenida en los talleres donde se planificaron las acciones básicas para la implementación de la estrategia didáctica, se procedió a su aplicación durante un semestre lectivo en el año 2015, cuyos resultados se presentan a continuación.

Realización del proyecto (estrategia didáctica)

En este cuarto paso de la experimentación sobre el terreno, se procedió a la realización del proyecto, es decir, a la aplicación de la estrategia didáctica, en la siguiente forma:

1. Selección de los docentes encargados de su aplicación.

Se seleccionó de la muestra de docentes al que mejor preparación manifestó en los talleres metodológicos realizados.

2. Diagnóstico del estado del desempeño profesional de la muestra de 30 estudiantes de Ingeniería en Sistemas que comenzaban el octavo semestre.

Se aplicó una prueba pedagógica a la muestra de 30 estudiantes que iniciaban el octavo semestre en el año 2015, consistente en constatar el estado del desempeño profesional que deben manifestar en lo que va de su proceso formativo, basado en las posibles competencias profesionales que debieron haber alcanzado hasta la fecha. De ahí que se aplicó la prueba pedagógica a los estudiantes de la muestra antes de aplicar la estrategia didáctica propuesta.

Al evaluar el estado del desempeño profesional del estudiante según los indicadores sugeridos en el acápite 1.4 del capítulo 1, se obtuvo el resultado que se muestra en el anexo 11.

En la siguiente tabla se muestra el resultado general alcanzado.

Tabla 6. Estado actual del desempeño profesional de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas (antes de aplicar la estrategia didáctica).

| Categoría | Cantidad | Por ciento (%) |
|------------------|-----------------|-----------------------|
| Muy Favorable | 1 | 3,5 |
| Favorable | 8 | 26,6 |
| Poco Favorable | 17 | 56,6 |
| Desfavorable | 4 | 13,3 |

Como se puede apreciar en la tabla 6, el diagnóstico inicial realizado al estado del desempeño profesional de los 30 estudiantes de la muestra, antes de iniciar la aplicación de la estrategia didáctica, se comportó

de la siguiente forma: Uno mostró un desempeño profesional **muy favorable**, para un 3,5%; ocho mostraron un desempeño profesional **favorable** para un 26,6%; 17 mostraron un desempeño profesional **poco favorable** para un 56,6% y cuatro fueron evaluados como **desfavorable** para un 13,3%.

Las principales **carencias** que desde el punto de vista cualitativo manifestaron los estudiantes de Ingeniería en Sistemas durante su desempeño profesional, se centran en los aspectos siguientes:

- Insuficiencias en la gestión de proyectos informáticos, de desarrollo y/o actualización de software e infraestructura en instituciones públicas y privadas manifestadas mediante el diseño, ejecución, explotación y cierre, que limitaban el logro de una adecuada factibilidad y sostenibilidad de la propuesta de solución al problema profesional, desde el punto de vista informático, técnico, financiero, socioeconómico y ambiental para satisfacer los requerimientos de la demanda del mercado.
- Limitaciones a la hora de implementar software para brindar soluciones empresariales, sociales, multimedia y automatismo, en diversas arquitecturas y tecnologías, provocadas por la falta de especificación de requisitos del sistema, dificultades en el análisis, diseño, construcción y pruebas, así como en su implementación y mantenimiento, para asegurar la disponibilidad, confidencialidad, integridad, seguridad, funcionalidad de la información.
- Insuficiencias en el diseño e implementación de infraestructuras informáticas, en sistemas de comunicación de datos LAN y WAN cableadas o inalámbricas, así como en la instalación de servidores para internet e intranet, provocadas por dificultades presentadas en el análisis de necesidades de tecnologías informáticas, aspecto que no siempre garantizaron un alto rendimiento, disponibilidad y confiabilidad del acceso a los recursos informáticos.
- No siempre brindaban una adecuada asesoría y ejecución de asistencia técnica de Hardware y Software, en redes de comunicación de datos LAN y WAN cableadas o inalámbricas, servidores,

computadores personales y dispositivos, debido a la falta de definición, recolección de información, análisis y solución del problema técnico, lo que limitó el funcionamiento del sistema informático.

- Manifiestan dificultades en el diseño, configuración e instalación de sistemas híbridos a pequeña escala para proponer soluciones electrónicas identificando, lógica combinatoria, lógica secuencial, autómatas programables y microcontroladores, debido a la falta de análisis de las necesidades del sistema híbrido requerido para su diseño, construcción, implementación y validación con ética, responsabilidad, preservando el medioambiente y el buen vivir.

A partir de este resultado se aplicó la estrategia didáctica durante el octavo semestre para evaluar de manera continua y sistemática las competencias profesionales de los estudiantes según las acciones concebidas en la misma.

Durante la aplicación de la estrategia didáctica se realizó un seguimiento y monitoreo al cumplimiento de las acciones propuestas, en tal sentido se elaboraron las situaciones profesionales evaluativas a aplicar para la evaluación de los estudiantes durante el octavo semestre.

Por otro lado, se observaron las actividades docentes que se impartieron en las asignaturas del eje de formación profesional, empleando el instrumento mostrado en el anexo 5, en el cual se constató cómo los docentes llevaron a cabo la evaluación de las competencias profesionales de sus estudiantes y realizaban la intervención reflexiva - evaluativa contextualizada para mejorar las dificultades que iban demostrando los estudiantes en su desempeño profesional.

Es importante significar que durante la aplicación de la estrategia didáctica para la evaluación de las competencias profesionales en los estudiantes, se alcanzaron las siguientes **transformaciones**:

- Se seleccionaron de manera adecuada los tipos de situaciones profesionales evaluativas a aplicar en correspondencia con la diversidad de formas de organización de la docencia, los niveles de desarrollo

de la competencia profesional, así como la naturaleza compleja e integradora del contenido que configura a la competencia profesional objeto de evaluación.

- Las situaciones profesionales evaluativas lograron un adecuado cumplimiento de las funciones de la evaluación profesional basada en competencias.
- Se observó una adecuada aplicación de situaciones profesionales evaluativas, en las cuales se evaluaron de manera continua y sistemática las competencias profesionales del estudiante durante la apropiación de contenidos desde cada forma organizativa (la clase, el trabajo autónomo y la tutoría), teniendo en cuenta la estructuración formativa de la competencia que se evalúa, así como el carácter instructivo, educativo y desarrollador de dicho proceso formativo.
- Se logró una mejor estimulación de la autoevaluación y la coevaluación estudiantil.
- Se logró un proceso evaluativo en el cual los docentes acreditaron las competencias profesionales que iban alcanzando los estudiantes, a partir de sistematizar un proceso de certificación con carácter más integrador, flexible y contextualizado.
- Se logró mejoras en la toma de decisiones cooperadas con sus estudiantes, a partir del efecto de resonancia de la evaluación, que permitió mejorar los métodos, tareas y proyectos orientados durante el desarrollo de la docencia según sus formas organizativas, que contribuyeron a mejorar las carencias mostradas por los estudiantes en sus desempeños profesionales.
- Se incorporaron nuevas orientaciones metodológicas a los programas de asignaturas del eje de formación profesional, dirigidas a la evaluación del estudiante desde el enfoque de formación profesional basada en competencias.
- Se concibió un proceso de evaluación de las competencias profesionales durante la apropiación de contenidos desde cada forma organizativa (la clase, el trabajo autónomo y la tutoría), a partir de tener en cuenta la estructuración formativa de la competencia que se evalúa.

- Se logró un proceso de evaluación de forma más sistémica y sistemática, con mayor participación del estudiante y dirigida fundamentalmente a la comprobación de los resultados de su desempeño profesional, que permitió la retroalimentación de su diagnóstico que permitieron la aplicación de acciones de mejora en función del mejoramiento de su desempeño profesional.

Análisis de los resultados

Una vez llevada a cabo la aplicación de la estrategia didáctica durante el octavo semestre del año 2015, se procedió a analizar su resultado, a partir de las acciones sugeridas en la etapa 3.

Para ello se aplicó nuevamente la prueba pedagógica, la cual consistió en un examen integrador que evaluó todos los indicadores establecidos en el acápite 1.4 de la tesis.

En la tabla 7 del anexo 12, se resume el resultado individual alcanzado en el diagnóstico.

Tabla 8. Estado actual del desempeño profesional de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas de la ULEAM (una vez aplicada la estrategia didáctica).

| Categoría | Cantidad | Por ciento (%) |
|------------------|-----------------|-----------------------|
| Muy Favorable | 8 | 26,6 |
| Favorable | 15 | 50,0 |
| Poco Favorable | 5 | 16,6 |
| Desfavorable | 2 | 6,8 |

Como se puede apreciar en la tabla 8, el diagnóstico final, se comportó de la siguiente forma: ocho mostraron un desempeño profesional **muy favorable**, para un 26,6%; 15 mostraron un desempeño profesional **favorable** para un 50,0%; cinco mostraron un desempeño profesional **poco favorable** para un 16,6% y ninguno mostró un desempeño profesional **desfavorable** para un 6,8%.

Como principales **transformaciones cualitativas** alcanzadas en el desempeño profesional de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas de la ULEAM, se aprecian las siguientes:

- En la gestión de proyectos informáticos, de desarrollo y/o actualización de software e infraestructura

en instituciones públicas y privadas manifestadas mediante un adecuado diseño, ejecución, explotación y cierre, que contribuyeron al logro de la factibilidad y sostenibilidad de la propuesta de solución al problema profesional, desde el punto de vista informático, técnico, financiero, socioeconómico y ambiental.

- En la implementación de software que brindaron mejores soluciones empresariales y sociales, en diversas arquitecturas y tecnologías, debido a que lograron una mejor especificación de requisitos del sistema, así como un adecuado análisis, diseño, construcción, implementación y mantenimiento, que permitió el aseguramiento de la disponibilidad, confidencialidad, integridad, seguridad, funcionalidad de la información.
- En el diseño e implementación de infraestructuras informáticas, en sistemas de comunicación de datos LAN y WAN cableadas o inalámbricas, así como en la instalación de servidores para internet e intranet, debido a la realización de análisis de necesidades de tecnologías informáticas, aspecto que garantizó un mejor rendimiento, disponibilidad y confiabilidad del acceso a los recursos informáticos.
- Realizaron mejores asesorías y ejecución de asistencia técnica de Hardware y Software, en redes de comunicación de datos LAN y WAN.
- Manifiestan mejoras en el diseño, configuración e instalación de sistemas híbridos a pequeña escala para proponer soluciones electrónicas, identificando, lógica combinatoria, lógica secuencial, autómatas programables y microcontroladores, preservando el medio ambiente y el buen vivir.

Es oportuno acotar que aunque mejoraron de manera parcial en los procesos de auditoría de sistemas informáticos, se debe continuar profundizando en este aspecto en el que aún muestran dificultades los estudiantes de Ingeniería en Sistemas de la ULEAM, en su desempeño profesional.

Estos resultados se debieron a que al mejorar la intervención reflexiva - evaluativa contextualizada por parte de los docentes, producto al resultado del proceso de evaluación de las competencias profesionales

llevado a cabo mediante la estrategia didáctica, se pudo desde la dinámica del proceso formativo, orientar tareas y proyectos encaminados a atender las principales dificultades que fueron manifestando los estudiantes en su desempeño profesional como resultado de las evaluaciones que de manera sistemática iban alcanzando, de ahí la importancia de atender esta importante categoría de su proceso formativo.

Con el objetivo de constatar si las diferencias obtenidas fueron significativas se aplicó la prueba de los signos según la propuesta que aparece en el anexo 13. (Moráguez, 2005, p.12-16)²⁰:

Se aplicaron las pruebas pedagógicas de entrada y salida.

Posteriormente se codificaron según los signos sugeridos.

En la tabla 9 se muestra el resultado.

Como se aprecia en la tabla:

Un estudiante está codificado con el signo negativo por tanto $R^- = 1$. De 30 estudiantes, seis se mantuvieron igual, por tanto $R(0) = 6$ y 23 de ellos mostraron avances en su desempeño profesional, por tanto $R^+ = 23$

Se trabajó a un 95% de confianza, por tanto, el grado de confiabilidad asumido para aplicar la prueba es de $\alpha = 0,05$ y se trazaron las siguientes hipótesis de trabajo:

Hipótesis de nulidad (H_0):

El desempeño profesional del estudiante de Ingeniería en Sistemas antes y después de aplicada la estrategia didáctica se comporta de forma semejante ($X_{inicial} = X_{final}$).

Hipótesis alternativa (H_1):

El desempeño profesional del estudiante de Ingeniería en Sistemas después de aplicada la estrategia didáctica fue mejor con respecto a su etapa inicial. ($X_{final} > X_{inicial}$).

Se selecciona de la tabla 10, anexo 13 el valor de R_{tab} , quedando **$R_{tab} = 6$** , según la metodología empleada para la realización de la prueba de signos sugerida por Moráguez (2005) ⁽²⁷⁾

Tabla 9. Desempeño profesional de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas de la ULEAM antes y después de aplicada la estrategia didáctica.

| Número | Antes | Después | Codificación |
|--------|----------------------|---------------------|--------------|
| 1 | Poco Favorable (PF) | Favorable (F) | + |
| 2 | Desfavorable (D) | Desfavorable (D) | 0 |
| 3 | Favorable (F) | Favorable (F) | 0 |
| 4 | Poco Favorable (PF) | Favorable (F) | + |
| 5 | Poco Favorable (PF) | Favorable (F) | + |
| 6 | Favorable (F) | Muy Favorable (MF) | + |
| 7 | Desfavorable (D) | Poco Favorable (PF) | + |
| 8 | Poco Favorable (PF) | Favorable (PF) | + |
| 9 | Poco Favorable (PF) | Poco Favorable (PF) | 0 |
| 10 | Muy Favorable (MF) | Muy Favorable (MF) | 0 |
| 11 | Favorable (F) | Favorable (F) | 0 |
| 12 | Poco Favorable (PF) | Desfavorable (D) | - |
| 13 | Desfavorable (D) | Poco Favorable (PF) | + |
| 14 | Poco Favorable (PF) | Favorable (F) | + |
| 15 | Poco Favorable (PF)) | Favorable (F) | + |
| 16 | Favorable (F) | Muy Favorable (MF) | + |
| 17 | Poco Favorable (PF) | Favorable (F) | + |
| 18 | Favorable (F) | Muy Favorable (MF) | + |
| 19 | Poco Favorable (PF) | Muy Favorable (MF) | + |
| 20 | Poco Favorable (PF) | Favorable (F) | + |
| 21 | Poco Favorable (PF) | Poco Favorable (PF) | 0 |
| 22 | Poco Favorable (PF) | Favorable (F) | + |
| 23 | Favorable (F) | Muy Favorable (MF) | + |
| 24 | Favorable (F) | Muy Favorable (MF) | + |
| 25 | Poco Favorable (PF) | Favorable (F) | + |
| 26 | Desfavorable (D) | Poco Favorable (PF) | + |
| 27 | Poco Favorable (PF) | Favorable (F) | + |
| 28 | Poco Favorable (PF) | Favorable (F) | + |
| 29 | Favorable (F) | Muy Favorable (MF) | + |
| 30 | Poco Favorable (PF) | Favorable (F) | + |

De la tabla 10 (anexo 13), se determinó la cantidad de estudiantes con signo (-): $R^- = 1$

Al aplicar la condición estadística, se cumple que: $R^- \leq R_{tab}$; $1 < 6$; por tanto se ACEPTA a H_1

Interpretación – conclusión

Se prueba a un 95,0% de confiabilidad que las diferencias alcanzadas en el desempeño profesional de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas de la ULEAM, es significativa con respecto a su estado inicial.

CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO 3

Atendiendo al resultado alcanzado durante el proceso de valoración de la experiencia en la aplicación de la estrategia didáctica presentada en este capítulo, se pueden realizar las conclusiones siguientes:

1. La aplicación del criterio de expertos demostró que el modelo didáctico de evaluación de las competencias profesionales de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas y la estrategia didáctica de instrumentación práctica, se valoran de **Indispensables y de Muy Adecuados**, dado al consenso arribado por parte de los expertos respecto a los componentes y el sistema de acciones concebidas.
2. Como resultado de la realización de la experimentación sobre el terreno, se pudo valorar que la estrategia didáctica es factible y expresa la salida práctica del modelo didáctico de evaluación de las competencias profesionales de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas, a través de la relación que se produce entre el carácter diverso de las formas organizativas de la docencia que se emplean en las asignaturas del eje de formación profesional y el carácter integrador de la apropiación de sus contenidos.
3. Los resultados del criterio de expertos y la experimentación sobre el terreno, permiten plantear que el modelo didáctico de evaluación de las competencias profesionales de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas y la estrategia didáctica para su instrumentación práctica, son **pertinentes** y contribuyen a resolver las limitaciones que evidencian los estudiantes en su desempeño profesional, quedando de esta forma probada por medio de la prueba de los signos a un 95,0% de confianza, la hipótesis de la investigación.

CONCLUSIONES

Atendiendo al proceso investigativo realizado, se arribaron a las conclusiones generales siguientes:

1. El proceso de formación profesional basada en competencias y su evaluación que se desarrolla en los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la ULEAM, carece desde el punto de vista teórico de fundamentos que permitan interpretar su desarrollo a partir de la relación entre el carácter diverso de las formas de organización de la docencia que se emplean en las asignaturas del eje de formación profesional y el carácter integrador de la apropiación de sus contenidos.
2. El análisis histórico realizado al objeto y campo de la investigación permitió identificar una tendencia que va desde una concepción del proceso formativo y su evaluación lineal, fragmentada, centrada en su carácter instructivo, hacia un proceso formativo y su evaluación **más integrador** con insuficiencias en el tratamiento a la evaluación del estudiante, desde el enfoque de formación profesional basado en competencias.
- 3 Existen insuficiencias en las vías y formas de evaluar las competencias profesionales que alcanzan los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas, aspecto que dificulta su desempeño profesional en correspondencia con las exigencias del encargo social de esta profesión.
4. El modelo didáctico de evaluación de la formación de las competencias profesionales en los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas y la estrategia didáctica para su concreción práctica, ofrece los subsistemas y las acciones a seguir para su tratamiento, basado en las relaciones entre los niveles de desarrollo de la competencia y la intervención reflexiva - evaluativa contextualizada, como síntesis de las relaciones de esencia que significan a la certificación integradora, reflexiva y contextualizada que distingue a este proceso y lo diferencia de otros que se llevan a cabo en los contextos universitarios.

5. Los resultados obtenidos con la aplicación de la estrategia didáctica mediante el criterio de expertos y la experimentación sobre el terreno, permitió constatar la existencia de mejoras en el desempeño profesional de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la ULEAM en correspondencia con las exigencias de su encargo social, aspecto que permitió probar a un 95,0% de confiabilidad, la hipótesis de la investigación.

RECOMENDACIONES

Culminado este proceso de investigación, se hacen las siguientes recomendaciones:

1. Realizar investigaciones encaminadas a los siguientes aspectos:
 - La evaluación de competencias profesionales de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas de la ULEAM desde las asignaturas del eje de formación básica y humanista.
 - La evaluación de competencias profesionales de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas de la ULEAM desde el desarrollo de las prácticas pre-profesionales y el trabajo de extensión universitaria (proceso de vinculación social).
 - La determinación de indicadores para evaluar los niveles de desarrollo de las competencias profesionales desde el seguimiento al diagnóstico individual de cada estudiante, según sus necesidades y potencialidades.
 - La capacitación de los docentes y tutores de las empresas del sector estatal y privado en la evaluación de competencias profesionales de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas.
2. Elaborar materiales de consulta bibliográfica, como forma de introducción del modelo y la estrategia didáctica para ser utilizados como medio de capacitación a los docentes y tutores de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas.
3. Aplicar la estrategia didáctica de manera continua y sistemática en correspondencia con el diagnóstico de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas y las condiciones en las cuales se desarrolla el proceso de evaluación de sus competencias profesionales desde las asignaturas del eje de formación profesional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ULEAM. (2010). *Proyecto de implementación del nuevo diseño curricular basado en competencias y créditos*. [Manta]: Asesores.
2. Tejada, R. y Sánchez, P. (2012). *La Formación basada en competencias profesionales en los contextos universitarios*. Manta: Mar Abierto.
3. Salas, R. (1999). *Educación en Salud. Competencia y desempeño profesionales*. La Habana: Ciencias Médicas
4. Pupo, R. (1990). *La actividad como categoría filosófica*. La Habana: Ciencias Sociales.
5. Vigostky, L. (1987). *Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores*. La Habana: Científico Técnica.
6. Alonso, L. (2010). *Los problemas profesionales*. Soporte digital. Universidad de Ciencias Pedagógicas José de la Luz y Caballero, Holguín. Cuba.
7. López, Francisco. (2004). *La evaluación del componente laboral-investigativo en la formación inicial de los profesionales de la educación*. (Tesis doctoral). Instituto Superior Pedagógico José de la Luz y Caballero, Cuba.
8. Álvarez, R. (1997). *La evaluación educativa. Hacia un curriculum integral y flexible*. Soporte digital. Universidad de Oriente, Santiago de Cuba. Cuba.
9. Tobón, S., Pimienta, J. y García, J. (2010). *Secuencias didácticas: Aprendizaje y evaluación de competencias*. México: Pearson Educación.
10. Tobón, S. (2004). *Formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Bogotá: Ecoe.
11. Álvarez, Z. y Castro, O. (2007). *La evaluación en la Educación Técnica y Profesional*. La Habana: Pueblo y Educación.

12. Alonso, L. (2007). *La formación de competencias laborales en los estudiantes de Técnico Medio en Mecánica Industrial durante el período de prácticas pre-profesionales*. (Tesis doctoral). Instituto Superior Pedagógico José de la Luz y Caballero, Cuba.
13. Fuentes, H. (2009). *Pedagogía y Didáctica de la Educación Superior*. Soporte digital. Universidad de Oriente, Santiago de Cuba. Cuba.
14. Rey, L. (2015). *La formación de las competencias profesionales del auditor en los estudiantes de Licenciatura en Contabilidad y Finanzas*. (Tesis doctoral). Universidad de Holguín Oscar Lucero Moya, Cuba.
15. Alonso, L. (2011). *La dinámica y evaluación de las competencias profesionales*. Soporte digital. Universidad de Ciencias Pedagógicas José de La Luz y Caballero, Holguín. Cuba.
16. Tejeda, R. (2012). *El aporte teórico en investigaciones asociadas a las Ciencias Pedagógicas*. Soporte digital. Universidad Oscar Lucero Moya, Holguín. Cuba.
17. Marimón, J. y otros. (2010). *Estrategias y estrategia: un breve recorrido para caracterizar la presencia del término en la literatura pedagógica y una aproximación a sus peculiaridades como resultado científico de la investigación educativa*. Soporte digital.
18. Moráguez, A. (2005). *El método DELPHI*. Soporte digital. Instituto Superior Pedagógico José de la Luz y Caballero, Holguín. Cuba.
19. Colás, P. y otros (1994). *Investigación educativa*. Madrid: Alfar.
20. Moráguez, A. (2005). *La prueba de los signos. Pasos para su realización*. Soporte digital. Instituto Superior Pedagógico José de la Luz y Caballero, Holguín. Cuba.

BIBLIOGRAFÍA

1. Alonso, L. (2007). *La formación de competencias laborales en los estudiantes de técnico medio en Mecánica Industrial durante el período de prácticas pre-profesionales*. (Tesis doctoral). Instituto Superior Pedagógico José de la Luz y Caballero, Cuba.
2. _____. (2010). *Los problemas profesionales*. Soporte digital. Universidad de Ciencias Pedagógicas José de la Luz y Caballero, Holguín. Cuba.
3. _____. (2011). *La dinámica y evaluación de las competencias profesionales*. Soporte digital. Universidad de Ciencias Pedagógicas José de la Luz y Caballero, Holguín. Cuba.
4. Alonso, L., Fernández, C. y Nyssen, J. (2009). *El debate sobre las competencias y su evaluación*. Una investigación cualitativa en torno a la educación superior y el mercado de trabajo en España. Madrid: ANECA.
5. Álvarez, R. (1997). *La evaluación educativa. Hacia un currículo integral y flexible*. Soporte digital. Universidad de Oriente, Santiago de Cuba. Cuba.
6. Álvarez, Z. (2007). *La evaluación en la Educación Técnica y Profesional*. La Habana: Pueblo y Educación.
7. Álvarez, V. (2011). *Evaluación de competencias en la universidad: ¿Por qué cambiar el modelo de evaluación tradicional?* Soporte digital. Universidad de Sevilla. España.
8. Andrade, E. (2014). *Desarrollo de la competencia profesional pedagógica creativa de los especialistas en Educación de la Unidad de Gestión Educativa local de Ayabaca para la vinculación de la escuela con la familia*. (Trabajo fin de máster inédito). Ayabaca. Perú.
9. Andrade, R (2008). *En enfoque por competencias en educación*. Soporte digital. Universidad de Guadalajara, Guadalajara, México.

10. Ausubel, D. (1970). *El aprendizaje significativo*. Soporte digital. Universidad de Ciencias Pedagógicas José de la Luz y Caballero, Holguín. Cuba.
11. ANECA (2005). *Libro Blanco del título de Grado en Pedagogía y Educación Social*. Recuperado de: http://www.aneca.es/activin/docs/libroblanco_pedagogia1_0305.pdf.
12. Araújo, J. y Chadwick, C. (1993). *Tecnología educacional. Teorías de instrucción*. Soporte digital. Barcelona. España.
13. Astudillo, M. (05,07,2012). El proyecto informático. Recuperado de <http://cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/proyectoinformatico/libro/>.
14. Ballester, M. y otros (2000). *Evaluación por competencias profesionales como ayuda al aprendizaje*. Soporte digital. México.
15. Barnechea, M. (1992). *¿Y cómo lo hacen? Propuesta de Método de sistematización*. Soporte digital. Perú.
16. Barreto, D. y Gómez, Y. (2007). *Gestión de Recursos Humanos en base a Competencias en el proyecto productivo APS*. Universidad de las Ciencias Informáticas. III Taller de Inteligencia Organizacional y Gestión Empresarial. ISBN: 978-959-286-005-6. La Habana.
17. Baxter, E. y otros (1994). *La escuela y el problema de la formación de hombre*. Soporte digital. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas. La Habana, Cuba.
18. Bermúdez, R. y Pérez, L. (2004). *Aprendizaje formativo y crecimiento personal*. La Habana: Pueblo y Educación.
19. Bertoly, E. (2008). *Alternativa metodológica para lograr la interdisciplinariedad mediante los proyectos informáticos en los estudiantes de Técnico Medio en Informática*. (Trabajo fin de máster inédito). Instituto Superior Pedagógico José de la Luz y Caballero, Cuba.

20. Betancourt, Morejón, J. (1994). *Estrategias para pensar y crear en Edición Academia, Pensar y crear, educar para el cambio*. Soporte digital. La Habana. Cuba.
21. Biggs, J. (2004). *Calidad del aprendizaje universitario*. Madrid: Narcea.
22. Borrero, Y. (2007). *Propuesta de un Proceso de Selección de Roles y Personal con sus Niveles de Competencia para Proyectos Multimedia*. Soporte digital. Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana. Cuba.
23. Boujon Ch. y Quaireau Ch. (1999). *Atención, Aprendizaje y Rendimiento Escolar*. Madrid: Narcea.
24. Cabrera K. y González, L. (2006). *Currículo universitario basado en competencias y su evaluación*. Barranquilla: Uninorte.
25. Cajide, J. (2004). *Calidad universitaria y empleo*. Madrid: Dykinson.
26. Cañedo, C. y otros (2015). *La universidad en el contexto universitario. Una necesidad actual en el Ecuador*. Ecuador: Palibrio.
27. Cano, G. (1999). *Evaluación de la Calidad Educativa*. Madrid: Muralla.
28. CAPLAB (2004). *La formación por competencias laborales. Guía Técnico – Pedagógica para Docentes de formación profesional*. Soporte digital. Lima.
29. Carrión, C. (2001). *Valores y principios para evaluar la educación*. Educador: Paidós.
30. Casanova, M. (1998). *La evaluación educativa escuela básica*. Soporte digital. México.
31. Castellanos, D. (1999). *La comprensión de los procesos del aprendizaje: apuntes para un marco conceptual*. Soporte digital. Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona, La Habana. Cuba.
32. Castellanos, D. y otros (2003). *Aprender y enseñar en la escuela: Una concepción desarrolladora*. Editorial: Pueblo y Educación.

33. Ceballos, M. (2002). *Orientación estratégica del trabajo y competencias laborales como factor de diferenciación de las posibilidades de aprendizaje en las empresas*. Soporte digital, Argentina.
34. LOES (2010). *Ley Orgánica de Educación Superior*. Quito, Ecuador: CES.
35. CES. (2015). *Reglamento de régimen académico*. Ecuador: CES.
36. CEAACES. (2014). *Estructura de presentación para los proyectos de rediseño de la oferta académica vigente y nuevas ofertas a nivel de grado*. Recuperado de: <http://www.ces.gob.ec/gaceta-oficial/reglamentos>.
37. CEAACES. (2015). *Modelo genérico de evaluación del entorno de aprendizaje de carreras presenciales y semipresenciales de las universidades y escuelas politécnicas del Ecuador*. Recuperado de: <http://www.ceaaces.gob.ec/sitio/modelo-generico-de-carreras-presenciales-y-semipresenciales/Documento>.
38. CEAACES. (2015). *Reglamento de Régimen Académico de la Educación Superior del Ecuador*. Recuperado de: <http://www.ces.gob.ec/gaceta-oficial/reglamentos>.
39. César, P. (2005). *Oracle 10G Administración y Análisis de Bases de Datos*. Soporte digital. Ecuador.
40. Chadwick, C. y Rivera, N. (1997). *Evaluación formativa para el docente*. Educador: Paidós.
41. Chávez, J. (2005) *Apuntes para la metodología de la investigación educativa*. Soporte digital. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas, La Habana. Cuba.
42. CIDEC. (2011). *Competencias profesionales. Enfoques y modelos a debate*. Soporte digital. España
43. CINTEFOR. (2004). *La evaluación de las competencias laborales del trabajador*. Soporte digital. Organización Internacional del Trabajo. México.
44. Colás, P. y otros (1994). *Investigación educativa*. Sevilla: Alfar.

45. Colás, P. (2005). *La formación universitaria en base a competencias y su evaluación*. La Universidad en la Unión Europea. El Espacio Europeo de Educación Superior y su impacto en la docencia. Málaga: Aljibe.
46. Colindres, M. (2011). *Modelo de evaluación por competencias en el espacio pedagógico de apreciación artística de la UPNFM*. (Trabajo fin de master inédito). Universidad Pedagógica Nacional de Honduras. Honduras.
47. Coll, C. y otros (2004). *El constructivismo en el aula*. Soporte digital. Barcelona, España.
48. Coloma, O. (2008). *Concepción didáctica para la utilización del software educativo en el proceso de enseñanza - aprendizaje*. (Tesis doctoral). Universidad de Ciencias Pedagógicas José de la Luz y Caballero, Holguín, Cuba.
49. Cruz, A. (2007). *Sistema de competencias profesionales integradas para la especialidad de Otorrinolingología de la Universidad de Guadalajara*. (Trabajo fin de master inédito). México. Escuela Nacional de Salud Pública, La Habana, Cuba.
50. DACUM. (2008). *Training Information*. Center on Education and Training for Employment, Ohio State University. Recuperado de: <http://www.dacumohio.state.com/index.htm>.
51. Delgado, R. y Montes de Oca, M. (2006). *La toma de decisiones en la Dirección Integrada por Proyectos apoyada por las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones*. IV Semana Tecnológica FORDES, Ministerio de la Informática y las Comunicaciones. La Habana.
52. Delors, J. (2008). *La educación encierra un tesoro*. Soporte digital. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación en el Siglo XXI. http://www.unesco.org/education/pdf/DELORS_S.PDFv.
53. Desarrollo, S. N. (2014). *Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017*. Quito, Ecuador: Senplades.

54. Dorado, P. (2002). *Concepción constructivista del aprendizaje*. Soporte digital. Universidad Autónoma de Barcelona. España.
55. Elmasri, A. y Navathe, B. (2007). *Fundamentos de Sistemas de Bases de Datos*. Soporte digital. Ecuador.
56. Enrique, A. (1992). *El Desafío de la reforma universitaria*. Quito: Serie debate universitario.
57. Estuardo, A. (1996). *Una nueva universidad para una nueva sociedad*. Soporte digital. Ecuador.
58. FACCI (2015). *Programa de Administración de Servidores*. Soporte digital. ULEAM. Ecuador.
59. _____. (2015). *Programa de Arquitectura de Computadoras*. Soporte digital. ULEAM. Ecuador.
60. _____. (2015). *Programa de Base de Datos*. Soporte digital. ULEAM. Ecuador.
61. _____. (2015). *Programa de Gestión de calidad del Hardware*. Soporte digital. ULEAM. Ecuador.
62. _____. (2015). *Programa de Gestión de Proyectos Informáticos*. Soporte digital. ULEAM. Ecuador.
63. _____. (2015). *Programa de Informática Forense*. Soporte digital. ULEAM. Ecuador.
64. _____. (2015). *Programa de Ingeniería del Software*. Soporte digital. ULEAM. Ecuador.
65. _____. (2015). *Programa de Integración de Sistemas*. Soporte digital. ULEAM. Ecuador.
66. _____. (2015). *Programa de Inteligencia Artificial*. Soporte digital. ULEAM. Ecuador.
67. _____. (2015). *Programa de Interacción hombre - computador*. Soporte digital. ULEAM. Ecuador.
68. _____. (2015). *Programa de Investigación de Operaciones*. Soporte digital. – ULEAM, Ecuador.
69. _____. (2015). *Programa de Mantenimiento del Hardware*. Soporte digital. ULEAM. Ecuador.
70. _____. (2015). *Programa de Mantenimiento del Hardware*. Soporte digital. ULEAM. Ecuador.
71. _____. (2015). *Programa de Minería de Datos*. Soporte digital. ULEAM. Ecuador.
72. _____. (2015). *Programa de Modelo y Simulación*. Soporte digital. ULEAM. Ecuador.
73. _____. (2015). *Programa de Programación*. Soporte digital. ULEAM. Ecuador.
74. _____. (2015). *Programa de Redes*. Soporte digital. ULEAM. Ecuador.

- 75._____. (2015). *Programa de Sistema de Comunicaciones*. Soporte digital. ULEAM. Ecuador.
- 76.Flórez, R. (2000). *Evaluación Pedagógica y cognición*. Soporte digital. Bogotá, Colombia.
- 77.Forgas, J. (2003). *Modelo curricular para la formación del técnico de nivel medio basado en competencias profesionales*. (Tesis doctoral). Instituto Superior Pedagógico Frank País García, Cuba.
- 78.Forgas, Jorge y otros (2005). *La formación de competencias profesionales: Un nuevo enfoque*. Soporte digital. Instituto Superior Pedagógico, Santiago de Cuba. Cuba.
- 79.Forgas, M. (2008). *Modelo didáctico de la dinámica del proceso de formación profesional basado en competencias en el contexto laboral- profesional*. (Tesis doctoral). Instituto Superior Pedagógico Frank País García, Cuba.
- 80.FORNSM (1980). *La evaluación del Aprendizaje En Coll y Fornos. Áreas de Intervención en Psicología* Horsori. Soporte digital. Barcelona.
- 81.Francisco, H. (1994). *La universidad ecuatoriana y el desarrollo científico tecnológico*. Soporte digital. Ecuador.
- 82.Fuentes, H. (2009). *Pedagogía y Didáctica de la Educación Superior*. Soporte digital. Universidad de Oriente. Cuba.
- 83._____. (2000). *Didáctica de la Educación Superior*. Soporte digital, Colombia.
- 84._____. (2006). *Diseño Curricular en la Educación Superior basado en competencias profesionales*. Soporte digital. Universidad de Oriente, Santiago de Cuba. Cuba.
- 85._____. (2010). *La formación por competencias en la Educación Superior. Consideraciones desde la formación cultural integral del ser humano*. Soporte digital. Universidad de Oriente, Santiago de Cuba. Cuba.

86. Galán, A. (2007). *El perfil del profesor universitario. Situación actual y retos de futuro*. Madrid: Ediciones Encuentro.
87. Gallego, M. (2000). Gestión humana basada en competencias contribución efectiva al logro de los objetivos organizacionales desde su evaluación. *Universidad EAFIT*, 36 (119), pp.23-26.
Recuperado de: <http://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/revista-universidad-eafit/article/view/1026>.
88. García, M. (2003). *La evaluación de programas en la intervención socioeducativa*. Soporte digital. Murcia
89. García M. (2010). *Diseño y validación de un modelo de evaluación por competencias en la universidad*. (Tesis doctoral). Universidad autónoma de Barcelona, España.
90. Gómez, J. (2011). *La Formación de competencias en el técnico de nivel medio superior profesional de la familia de especialidades mecánica a través del tratamiento de problemas técnico-profesionales*. (Tesis doctoral). Universidad de Ciencias Pedagógicas Frank País, Cuba.
91. Goñi, J. (2005). *El espacio europeo de educación superior, un reto para la universidad*. Barcelona: Ediciones Octaedro.
92. González, M. (2002). *La evaluación del aprendizaje*. Universidad de la Habana: Impresión Ligera.
93. González, A. (2005). *El Método Delphi y el procesamiento estadístico de los datos obtenidos de la consulta de expertos*. Soporte digital. Instituto Superior Pedagógico José de la Luz y Caballero. Holguín, Cuba.
94. González, A. y Reinoso, C. (2002). *Nociones de sociología, psicología y pedagogía*. La Habana: Pueblo y Educación.
95. González, B. (2009). *La competencia profesional y su proceso evaluativo*. Soporte digital. Universidad de La Habana. Cuba.

96. González, H. (2011). *Manual para la evaluación en E.F.* Soporte digital. Barcelona. España.
97. González, J. y Wagenaar, R. (2003). *Tuning Educational Structures in Europe.* Soporte digital. Universidad de Deusto, Bilbao.
98. González, T. (2000). *Evaluación y Gestión de la Calidad Educativa. Un enfoque metodológico.* Soporte digital. Málaga, España.
99. González, V. (2002). ¿Qué significa ser un profesional competente? Reflexiones desde una perspectiva psicológica. *Educación Superior*, 22 (1), pp. 45-53.
100. Hawes, G. (2008). *Evaluación de logros de aprendizajes de competencias. Investigación de la Universidad de Talca.* Recuperado de: <http://www.gustavohawes.com>.
101. Hawes, G. y Corvalán, O. (2005). *Construcción de un perfil profesional.* Soporte digital. Instituto de Investigación y Desarrollo Educacional, Universidad de Talca. Chile.
102. Hernández, F. (2006). *Competencias y aprendizaje.* I Congreso Internacional de Psicopedagogía: Ámbitos de Intervención del Psicopedagogo. Melilla.
103. Hernández, P. y otros (2005). *Aprendizaje, competencias y rendimiento en Educación Superior.* Madrid: La Muralla.
104. Jiménez, D. (2008). *Las competencias profesionales y su evaluación: algunas consideraciones teóricas.* Soporte digital. México.
105. Iñigo, V. (2006). *Acercamiento a una propuesta de relación y clasificación de competencias profesionales para la evaluación del desarrollo profesional de los egresados de la Educación Superior en Cuba.* La Habana: Félix Varela.
106. INSAFORP (2004). *¿Cómo se identifican y evalúan las competencias?* Instituto Salvadoreño de Formación Profesional (INSAFORP). San Salvador, El Salvador.

107. Irigoín, M. y Vargas, F. (2010). *Certificación de competencias. Del concepto a los sistemas*. Soporte digital. CINTERFOR.
108. Jarrín, J. (2010). *Políticas educativas y desempeño: Una evaluación de impacto de programas educativos focalizados en Ecuador*. Quito: Flacso.
109. L.O.U. (2001). *Ley Orgánica de Universidades*. Soporte digital. España.
110. Lachiver, G. (2002). *Competency and project-based programs in electrical & computer engineering at the University of Sherbrooke*. Soporte digital. Canadian.
111. LAFOURCADE, P.D. (1977): *Evaluación de los aprendizajes basado en competencias profesionales*. Soporte digital. Madrid.
112. Larrea, J. (2012). *La evaluación y certificación de competencias profesionales en el proceso de formación de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas de la ULEAM*. Primer Seminario Internacional de Gestión de la Investigación Formativa, Ecuador.
113. _____. (2012). *La formación basada en competencias con enfoque constructivista en la carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí*. Soporte digital. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Manta. Ecuador.
114. _____. (2012). *La formación basada en competencias con enfoque constructivista en la carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí*. Congreso Internacional sobre Tendencias hacia un Modelo de Gestión Educativa celebrado en Chone, Ecuador.
115. _____. (2013). *Fundamentos del proceso de evaluación y certificación de las competencias del estudiante de la carrera de Ingeniería en Sistemas*. Soporte digital. Ecuador.

116. _____. (2013). *Fundamentos del proceso de evaluación y certificación de las competencias del estudiante de la carrera de Ingeniería en Sistemas*. VI Conferencia Científica Internacional de la Universidad de Holguín. ISBN 978-959-16-2138-2).
117. _____. (2014). Educación B-Learning, nuevo reto del profesor de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí en la evaluación y certificación de competencias. *Formación y Calidad Educativa*, 2, (1). Recuperado de: <http://refcale.ulead.edu.ec>.
118. _____. (2015). Retos a superar del profesor tradicional y estrategias para evaluar por competencias. *Did@scalia*, 7, (2). Recuperado de: <http://ojs.uo.edu.cu/index.php/Didascalía/>
119. Larrea, E. (2010). *Proyecto de prácticas pre-profesionales*. Soporte digital. Consejo de Educación Superior, Ecuador.
120. _____. (2012). *La gestión y evaluación por competencias*. Soporte digital. Consejo de Educación Superior. Ecuador.
121. Lasnier, F. (2000). *Réussir la formation par compétences*. Montreal: Guérin.
122. Le Boterf, G. (2001). *Ingeniería de las competencias*. Barcelona: Gestión 2000.
123. Lévy-Leboyer, C. (2003). *Gestión de las competencias. Cómo analizarlas, cómo evaluarlas, cómo desarrollarlas*. Barcelona: Gestión 2000.
124. Leyva, A. y Mendoza, L. (2005). *Las competencias laborales*. Soporte digital, Instituto Superior Pedagógico, Holguín. Cuba.
125. Leyva, A. (2001). *Modelo para la dinámica del Proceso Educativo de la Disciplina Metodología de la Enseñanza de la Educación Laboral*. (Tesis doctoral). Universidad de Oriente, Cuba.
126. Leyva, A. y otros (2013). *El método instructivo, educativo y desarrollador*. Soporte digital. Universidad de Ciencias Pedagógicas, Holguín. Cuba.

127. López, F. (2004). *La evaluación del componente laboral-investigativo en la formación inicial de los profesionales de la educación*. (Tesis doctoral). Instituto Superior Pedagógico José de la Luz y Caballero, Cuba
128. López, V. (2009). *Fundamentación teórica y revisión del estado de la cuestión*. Soporte digital. Madrid.
129. Lorenzana, R (2012). *La evaluación de los aprendizajes basada en competencias en la enseñanza universitaria*. (Tesis doctoral). Universidad de Flesburng, Alemania.
130. Mano, M. (2009). *La evaluación por competencias: propuesta de un sistema de medida para el grado en Información y Documentación*. Soporte digital. Universidad de Barcelona, España.
131. Marimón, J. y otros (2010). *Estrategias y estrategia: un breve recorrido para caracterizar la presencia del término en la literatura pedagógica y una aproximación a sus peculiaridades como resultado científico de la investigación educativa*. Soporte digital.
132. Mariño, M. y otros (2015). *La profesionalización pedagógica de los docentes universitarios: Una experiencia de Cuba y Ecuador*. Soporte Digital. Manta. Ecuador.
133. Martín, R. y De Juanas, A. (2009). La formación inicial en competencias valorada por los maestros en activo. *Formación del profesorado*, 12 (3), pp. 59-69. Recuperado de: http://www.aufop.com/aufop/uploaded_files/articulos/1254435799.pdf
134. Martínez, M. (2009). *Contextualización y uso del portafolios. El portafolios para el aprendizaje y la evaluación*. Murcia: Editum.
135. Mateo, J. (2000). *La evaluación educativa, su práctica y otras metáforas*. Soporte digital. Barcelona. España. .
136. Mor, A. (2004). *La evaluación educativa: conceptos, períodos y modelos*. Soporte digital. Universidad de Costa Rica, Costa Rica.

137. Mora, A. (2004). *La evaluación educativa: conceptos, períodos y modelos*. Soporte digital. Universidad de Costa Rica. Costa Rica.
138. Moráguez, A. (2005). *El método DELPHI*. Soporte digital. Instituto Superior Pedagógico José de la Luz y Caballero, Holguín. Cuba.
139. _____. (2005). *La prueba de los signos. Pasos para su realización*. Soporte digital. Instituto Superior Pedagógico José de la Luz y Caballero, Holguín. Cuba.
140. Moreno, G. (2008). *La competencia metodológica para la dirección de la clase en el proceso de formación del profesor general integral de secundaria básica*. (Tesis doctoral). Instituto Superior Pedagógico José de la Luz y Caballero, Holguín. Cuba.
141. Neimeyer, J. (1996). *Evaluación Constructivista*. Soporte digital. Barcelona. España.
142. Nicolás, P. (2005). *La formación universitaria en base a competencias y su evaluación*. En P. Colás y J. de Pablos. *La Universidad en la Unión Europea. El Espacio Europeo de Educación Superior y su impacto en la docencia*. Soporte digital. Málaga.
143. Nieto, J. (1994): *La autoevaluación del profesor. Cómo puede el profesor evaluar su propia práctica docente*. Soporte digital. Escuela Española. Madrid. España.
144. Norton, R. (2006). *Center on Education and Training for Employment*. Recuperado de: <http://www.dacum.com/> Ohio.
145. Olmedo, P. (2008). *Modelo experimental para la detección, adquisición de competencias y definición de perfiles profesionales en el sector multimedia de las empresas*. (Tesis doctoral). Universidad Politécnica de Catalunya, Barcelona. España.
146. Ortiz E. (2002). *El Peligro del eclecticismo en las investigaciones pedagógicas contemporáneas*. Soporte digital. Universidad Oscar Lucero Moya, Holguín. Cuba.

147. Ortiz, E. y Mariño, M. (2011). *La formación de competencias pedagógicas profesionales en estudiantes universitarios*. Pedagogía Universitaria. Soporte digital. Cuba.
148. _____. Ortiz, E. y Mariño, M. (2012). *Psicodidáctica y Educación Superior. El proceso de enseñanza-aprendizaje universitaria desde una concepción psicodidáctica*. Soporte digital. Cuba.
149. Parente, E. (2012). *Metodología para la evaluación de la formación de las competencias profesionales de los estudiantes de cuarto año de Licenciatura en Higiene y Epidemiología durante la Educación en el Trabajo*. (Tesis fin de master inédito). Universidad de Ciencias Médicas Mariana Grajales Cuello, Cuba.
150. Pereira y otros (2008). *Las competencias laborales y su evaluación mediante el modelo de 360 grados*. Soporte digital. Universidad El bosque .
151. Pérez, E. (2015). *La formación de competencias profesionales en los estudiantes de técnico medio en informática mediante proyectos informáticos*. (Tesis doctoral). Universidad de Ciencias Pedagógicas José de la Luz y Caballero, Cuba.
152. Pérez, R. (2007). *Concepción de orientación educativa para el aprendizaje de la convivencia comunitaria en Secundaria Básica*. (Tesis doctoral). Universidad de Ciencias Pedagógicas, Cuba.
153. Pereira, F. y otros (2008). *Las competencias laborales y su evaluación mediante el modelo de 360 grados*. Soporte digital. Cuadernos latinoamericanos de administración. Universidad El bosque.
154. Perrenoud, P. (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Barcelona: Grao.
155. Poblete, M. (2013). *Evaluación de competencias en la educación superior. Preguntas clave que sobre evaluación de competencias se hacen los profesores*. Soporte digital. Universidad de Deusto.

156. Pupo, R. (1990). *La actividad como categoría filosófica*. La Habana: Ciencias Sociales.
157. Quijano, M (2003). *Propuesta de un modelo de evaluación por competencias*. Soporte digital. Colombia.
158. Rubio, M. (2003). Enfoques y modelos de evaluación del E-Learning. *Educación y Evaluación Educativa*. Soporte digital. Sao Paulo. Brasil
159. CES. (2011). *Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Superior*. Soporte digital. Quito. Ecuador:
160. Rey, L. (2015). *La formación de las competencias profesionales del auditor en los estudiantes de Licenciatura en Contabilidad y Finanzas*. (Tesis doctoral) Universidad de Holguín Oscar Lucero Moya, Cuba.
161. Rico, P. y otros (2008). *Exigencias del Modelo de escuela primaria para la dirección por el maestro de los procesos de educación, enseñanza y aprendizaje*. Editorial: Pueblo y Educación.
162. Rivero, R. (2011). *El uso de la informática como tecnología de la información y las comunicaciones en la formación de la competencia profesional simulación de procesos eléctricos y electrónicos*. (Tesis doctoral). Universidad de Ciencias Pedagógicas José de la Luz y Caballero, Cuba.
163. Roca, A. (2001). *El desempeño pedagógico profesional. Modelo para su mejoramiento en la Educación Técnica y Profesional*. (Tesis doctoral). Instituto Superior Pedagógico José de la Luz y Caballero, Cuba.
164. Roca, A. (2003). *La formación por competencias: una experiencia para el análisis*. III Congreso Internacional Virtual de Educación. Recuperado de: <http://www.cibereduca.com>.
165. Roca, A. (2009). *Metodología de Diseño Curricular por Competencias para la carrera de contabilidad*. (Tesis doctoral). Universidad APEC, República Dominicana.

166. Rodríguez, J. (2004). *La programación de la enseñanza. El diseño y la programación como competencias del profesor*. Málaga: Aljibe.
167. Rodríguez, M. (2006). *Evaluación, balance y formación de competencias laborales transversales*. Barcelona: Laertes Educación.
168. Roig, A. (2001). *La universidad en el año 2000*. Ecuador: Ser Debate universitario.
169. Rué, J. (2007). *Enseñar en la Universidad. El EEES como reto para la educación superior*. Madrid: Narcea.
170. Ruiz, M. (2008). *La evaluación de competencias. Maestría internacional de competencias profesionales*. Soporte digital. Universidad Autónoma de Nuevo León. México.
171. Salas, R. (1999). *Educación en Salud. Competencia y desempeño profesionales*. La Habana: Ciencias Médicas.
172. Samper, J. (2013). *¿Cómo diseñar un currículo por competencias?* Bogotá: Magisterio.
173. Santos, H. (2005). *La evaluación de las competencias profesionales en los estudiantes de las carreras de la Educación Superior*. Soporte digital, Buenos Aires. Argentina.
174. Sarmiento, F. (2008). *La formación de la competencia informática en los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación de la especialidad Eléctrica*. (Tesis doctoral). Universidad de Ciencias Pedagógicas José de la Luz y Caballero, Cuba.
175. Schmal, R. y Ruiz, A. (2008). *Una metodología de diseño curricular orientado a las competencias*. Soporte digital. Chile.
176. SENA (2007). *Aspectos generales del diseño curricular por competencia*. Soporte digital. Dirección Nacional de Formación Profesional y Empleo, Bogotá. Colombia.

177. _____. (2007). *Manual de diseño curricular para el desarrollo y evaluación de competencias en la formación profesional integral*. Soporte digital. Dirección de Formación Profesional, Bogotá. Colombia.
178. Silva, M. (2009). *La Inserción laboral y su contribución a la formación de competencias laborales en los estudiantes de Técnico Medio en la especialidad de Viales*. (Tesis doctoral). Universidad de Ciencias Pedagógicas José de la Luz y Caballero, Cuba.
179. Stufflebeam D. y Shinkfield, J. (1995). *Evaluación Sistemática. Guía teórica y práctica*. Soporte digital. Barcelona. España.
180. Tejada, J. (2010). *Evaluación de competencias profesionales en estudiantes de Ingeniería de Sistemas de Información Asistida por las Tecnologías de la Información y la Comunicación*. (Tesis doctoral). Santo Domingo.
181. _____. (2002). *El desarrollo y la evaluación de competencias profesionales: una mirada desde la formación*. Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona. España.
182. Tejada, R. (2012). *El aporte teórico en investigaciones asociadas a las Ciencias Pedagógicas*. Soporte digital. Universidad: Oscar Lucero Moya, Holguín. Cuba.
183. _____. (2006). *La formación profesional del Ingeniero Mecánico mediante proyectos de ingeniería*. (Tesis doctoral). Universidad de Holguín Oscar Lucero Mora, Cuba.
184. Tejada, R. y Sánchez, P. (2012). *La formación basada en competencias profesionales en los contextos universitarios*. Ecuador: Mar Abierto.
185. Teresa, R. (2001). *Evaluación Participativa*. Ecuador: Alai.
186. Tobón, S., Rial, A., García, J. y Carretero, M. (1999). *Joint declaration of European Ministers of Education. Competencias, calidad y educación superior*. Bogotá: Magisterio.

187. Tobón , S. y Mucharraz, G. (2010). *¿Cómo abordar el modelo de competencias en la práctica docente?* Benito Juárez: Conrumbo, consultores en educación.
188. Tobón, S (2013). *Los proyectos formativos: transversalidad y el desarrollo de competencias para la sociedad del conocimiento*. Soporte digital. CIFE. México
189. _____. (2004). *Formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Bogotá: Ecoe.
190. _____. (2008). *Principales enfoques de las competencias en educación superior*. Recuperado de: <http://www.cife.ws>.
191. _____. (2008). *Evaluación por competencias*. Soporte digital. Universidad Anáhuac. México.
192. _____. (2013). *Formación integral y competencias*. México: Ecoe.
193. Tobón, S., Pimienta, J. y García, J. (2010). *Secuencias didácticas: Aprendizaje y evaluación de competencias*. México: Pearson Educación.
194. ULEAM (2010). *Proyecto de implementación del nuevo diseño curricular basado en competencias y créditos*. Soporte digital. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Manta, Ecuador.
195. ULEAM. (2014). *Reglamento de Régimen Académico ULEAM*. Soporte digital, Manabí. Ecuador:
196. ULEAM. (21 de Septiembre de 2014). *Estatuto General Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí*, soporte digital. Manabí. Ecuador.
197. UNESCO (2008). *Estándares de competencias en TIC para docentes*. Soporte digital. Londres.
198. Ureña, N. y Ruiz, E. (2009). *La respuesta del alumnado en los procesos de evaluación formativa y compartida*. Madrid: Narcea.
199. Valverde, J. (2012). *Modelo para la evaluación de competencias profesionales en la formación inicial de profesionales de la Educación*. Soporte digital. Universidad de Extremadura, Málaga. España.

200. Valverde, J. y otros (2012). *Modelo para la evaluación de competencias profesionales en la formación inicial de profesionales de la Educación*. Soporte digital. Universidad de Extremadura, Málaga. España.
201. Verdejo, P. (2013). *Modelo para la Educación y Evaluación por Competencias*. Soporte digital. México.
202. Vigostky, L. (1987). *Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores*. La Habana: Científico Técnica.
203. Villardón, L. (2006). *Evaluación del aprendizaje para promover el desarrollo de competencias*. Soporte digital. Madrid. España.
204. Zabala, A. y Arnau, L. (2007). *11 Ideas claves. Cómo aprender y enseñar competencias*. Soporte digital.
205. Zabalza, M. (2003). *Competencias docentes del profesorado universitario*. Madrid: Narcea.
206. Zilberstein, J. y Silvestre, O. (2004). *Didáctica desarrolladora desde el enfoque histórico – cultural*. Soporte digital. México.

Anexo 1

Sistema de competencias profesionales del Ingeniero en Sistemas que egresa de la Universidad Laica Alfaro de Manabí del Ecuador

Las competencias profesionales que deben adquirir los estudiantes que se forman como Ingenieros en Sistemas en la Facultad de Ciencias Informáticas, se han declarado como cualidades que distinguen al profesional en su desempeño en los diversos contextos laborales, al desarrollar funciones y actividades ocupacionales. Las mismas se han establecido bajo la tipología de **específicas, básicas y transversales**.

COMPETENCIAS PROFESIONALES ESPECÍFICAS (CPE)

CPE: Gestiona proyectos informáticos, de desarrollo y/o actualización de software e infraestructura en instituciones públicas y privadas a través del diseño, ejecución, explotación y cierre, logrando la factibilidad y sostenibilidad de la propuesta de solución, desde el punto de vista informático, técnico, financiero, socio económico y ambiental para satisfacer los requerimientos de la demanda del mercado.

CPE: Desarrolla e implementa software, para brindar soluciones empresariales, sociales, multimedia y automatismo, en diversas arquitecturas y tecnologías, teniendo en cuenta la especificación de requisitos del sistema, su análisis, diseño, construcción y pruebas, así como su implementación y mantenimiento, para asegurar la disponibilidad, confidencialidad, integridad, seguridad, funcionalidad de la información.

CPE: Diseña, implementa y administra infraestructuras informáticas, en sistemas de comunicación de datos LAN y WAN cableadas o inalámbricas, instalación de servidores para internet e intranet, a partir del análisis y requerimientos de las necesidades de tecnologías informáticas, garantizando un alto rendimiento, disponibilidad y confiabilidad del acceso a los recursos informáticos.

CPE: Asesora y ejecuta asistencia técnica de Hardware y Software, en redes de comunicación de datos

LAN y WAN cableadas o inalámbricas, servidores, computadores personales, y dispositivos, mediante la definición, recolección de información, análisis y solución del problema técnico, garantizando el funcionamiento eficiente del sistema informático.

CPE: Diseña, configura e instala sistemas híbridos a pequeña escala para proponer soluciones electrónicas, identificando lógica combinatoria, lógica secuencial, autómatas programables y micro controladores, mediante el análisis de las necesidades del sistema híbrido requerido para su diseño, construcción, implementación y validación con ética, responsabilidad, preservando el medio ambiente y el buen vivir.

CPE: Audita sistemas informáticos, como soporte a los procesos de auditoría que se aplican en instituciones públicas y privadas, mediante el reconocimiento organizacional, planificación, desarrollo, diagnóstico de resultados obtenidos, aplicando estándares y metodologías establecidas que evidencien la veracidad de los resultados encontrados en el proceso, para recomendar las acciones de mejoramiento.

COMPETENCIAS PROFESIONALES BÁSICAS (CPB)

(CPB) Realiza estudios e investigaciones, resolviendo problemas asociados a los procesos básicos de la Ingeniería en Sistemas, para la creación, mejoramiento e innovación de soluciones informáticas, así como en las aplicaciones de las tecnologías de información y comunicación.

(CPB): Modela y simula problemas y procesos asociados a sistemas informáticos y numéricos, aplicando principios matemáticos, físicos, estadísticos y computacionales, que describa el comportamiento y operación de las soluciones informáticas y numéricas requeridas.

(CPB): Ejerce una comunicación profesional adecuada, teniendo en cuenta los sujetos y las exigencias de los contextos de actuación, utilizando el lenguaje escrito y oral tanto en el ámbito técnico, cotidiano, científico y de la profesión.

(CPB): Lidera emprendimiento e innovación, de productos y servicios informáticos, de forma independiente e innovadora, para negociar sus proyectos, productos, así como generar su propia empresa.

(CPB): Dirige el área de sistemas, a través de la planificación, organización, ejecución y control de las actividades asociadas a sus funciones, determinando el perfil del talento humano necesario, seleccionándolo y promoviendo su capacitación sistemática.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES (CPT)

(CPT): Muestra un espíritu de aprendizaje y actualización sistemática que le posibilita emprender e innovar en diversos contenidos locales, nacionales e Internacionales, como fuente para el mejoramiento de sus oportunidades personales y profesionales.

(CPT): Selecciona herramientas informáticas para elaborar archivos de ofimática y de múltiples formatos digitales, a través de la utilización y aplicación adecuada de las TIC, en el ámbito académico y profesional.

(CPT): Ejerce una actitud crítica, reflexiva y proactiva, con ética profesional, acorde con los principios y normas establecidas, al cumplir las actividades y funciones en los contextos sociales, laborales y empresariales en los que se desempeña.

(CPT): Negocia productos y servicios informáticos generados por las organizaciones y por gestión personal, con un manejo estratégico de las oportunidades de generar espacios de satisfacción a necesidades sociales y empresariales, buscando rentabilidad y ganancia.

(CPT): Demuestra integración y colaboración de forma activa en la consecución de objetivos comunes con otras personas, áreas y organizaciones, a través de asumir diversos roles dentro de un equipo de trabajo, mostrando empatía, respeto y un estilo comunicativo que demuestre el nivel de compromiso individual en función del colectivo.

(CPT): Analiza el impacto local y global de las Tecnologías de Información en los individuos, organizaciones y en la sociedad para orientar responsablemente sus servicios, con una conciencia ética al evaluar dilemas relacionados con su persona, su profesión y su entorno.

(CPT): Manifiesta discreción y confidencialidad en el manejo de la información en el contexto donde se desempeña, al prestar sus servicios como profesional de informática, cumpliendo las legislaciones, normas y reglamentos vigentes

Anexo 2

Entrevista a docentes de las asignaturas del eje de formación profesional

Objetivos:

1. Diagnosticar el estado del desempeño profesional de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas una vez egresados.
2. Indagar acerca del estado del proceso de formación profesional basada en competencias y su evaluación que se lleva a cabo desde las asignaturas del eje de formación profesional.

Guía de la entrevista:

1. ¿Cuántos años de experiencia lleva impartiendo asignaturas del eje de formación profesional en la carrera de Ingeniería en Sistemas?
2. ¿Cómo valora el estado del desempeño profesional de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas una vez egresados? (Mostrar al entrevistado los indicadores del acápite 1.4)
 - a) ¿Cuáles son las principales dificultades que a su criterio presentan los estudiantes en su desempeño profesional una vez egresados?
3. De las tres etapas fundamentales que caracterizan al proceso de formación profesional basada en competencias que se lleva a cabo en la carrera de Ingeniería en Sistemas:
 1. Diseño curricular del proceso formativo basado en competencias
 2. Dinámica del proceso formativo basado en competencias
 3. Evaluación de las competencias profesionales que alcanza el estudiante
 - a) ¿Cuál de ellas constituye la de mayor dificultad de realización que pudiera influir en los resultados del desempeño profesional que alcanzan los estudiantes una vez egresados?
 - b) Argumente su respuesta
4. ¿Qué recomendaciones pudiera ofrecernos para mejorar los resultados de la investigación?

Resultados:

1. El promedio de edad de los docentes de las asignaturas del eje de formación profesional es de 10 años, lo que denota la presencia de un claustro con cierta experiencia profesional.
2. De 12 profesores, tres consideran que el desempeño profesional de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas una vez egresados es Favorable para un 25,0%; nueve lo consideraron Poco Favorable para un 75,0%.
 - a) Principales **dificultades** que muestran los estudiantes en su desempeño profesional una vez egresados:

Desarrollar e implementar softwares, diseñar, implementar y administrar servicios de redes y servidores, asesoramiento técnico de hardware y software, así como en auditar sistemas informáticos, configurar e instalar sistemas híbridos, dirigir departamentos de sistemas de información en diversos contextos laborales y emprender de forma autónoma su propio negocio o empresa informática
3. De 12 profesores entrevistados, dos consideraron que la etapa 2 referida a la dinámica del proceso de formación profesional basada en competencias (métodos, medios y formas de organización empleados), para un 12,7% ; mientras que 10 de ellos consideraron que la tercera etapa referida al proceso de evaluación de las competencias profesionales del estudiante, constituye la de mayor dificultad a la hora de su realización, para un 83,3%

Los principales argumentos estuvieron referidos a los aspectos siguientes:

- La evaluación es un proceso complejo y multifactorial, de cuyo resultado dependen las acciones de perfeccionamiento del diseño curricular y la dinámica del proceso formativo de la carrera y por tanto puede influir unido a los demás en el desempeño profesional que alcanza el estudiante.

Los docentes consideran que de un desacertado proceso de evaluación, en el cual no se puedan constatar de manera precisa los logros y las dificultades que muestran los estudiantes en las competencias profesionales que van adquiriendo, se dificulta el seguimiento al diagnóstico y por consiguiente las acciones de intervención pedagógica que se realicen de perfeccionamiento del diseño curricular y de la propia dinámica de su proceso formativo (perfeccionamiento de métodos, tareas, procedimientos, medios y formas de organización de la docencia), no serían efectivas debido a una deficiente evaluación realizada al desempeño profesional demostrado por los estudiantes.

De ahí la importancia que le atribuyeron a atender esta última etapa del proceso de formación basada en competencias profesionales, pues consideran que influye en los resultados que demuestra el estudiante en su desempeño profesional una vez egresado.

- Resulta complejo a la hora de diseñar los instrumentos y técnicas de evaluación, el cumplimiento de las funciones de la evaluación de competencias profesionales.

Los docentes consideran que los instrumentos que emplean para evaluar el estado de la apropiación de los contenidos en las asignaturas que logran los estudiantes desde cada una de las formas de organización empleadas en la docencia, quedan relegados solamente a constatar el saber hacer profesional, es decir, en medir las habilidades profesionales, sin tomar en consideración la evaluación de otros atributos que configuran a las competencias profesionales establecidas en el perfil del egresado.

- Los instrumentos y técnicas de evaluación empleados en cada una de las formas de organización (la clase, la tutoría y el trabajo autónomo), no siempre favorecen la heteroevaluación, coevaluación y autoevaluación por parte de los estudiantes, en función del grado de desarrollo de las competencias profesionales que van alcanzando durante la apropiación de los contenidos de las asignaturas del eje de formación profesional.

Los docentes consideran que el sistema de evaluación empleado no logra dar respuesta en su totalidad a las exigencias de la evaluación del profesional de Ingeniería en Sistemas basada en competencias profesionales.

Los docentes en sus respectivos programas de asignatura como objetivo describen la intención de medir las competencias desarrolladas, estas consisten en enunciados orientados a evaluar niveles de conocimiento y habilidades puntuales; sin embargo, no se observa la integridad de las áreas del saber, ni se evidencia la inclusión de actitudes, como expresión de una conducta ética.

- Las orientaciones metodológicas de los programas de las asignaturas del eje de formación profesional, no ofrecen argumentos de carácter metodológico y fundamentos psicopedagógicos que permitan la evaluación de las competencias profesionales del Ingeniero en Sistemas, establecidas en el perfil del egresado.
4. Las recomendaciones estuvieron referidas a la búsqueda de conocimientos teóricos y metodológicos que permitan instrumentar un proceso coherente de evaluación de las competencias profesionales del estudiante, que conlleve a profundizar en sus potencialidades y limitantes para contribuir al mejoramiento posterior de su desempeño profesional una vez egresados.

Anexo 3

Encuesta a estudiantes del octavo semestre de la carrera de Ingeniería en Sistemas

Estimado estudiante: La presente encuesta tiene como objetivo diagnosticar el estado de las competencias profesionales que has alcanzado hasta la fecha, así como profundizar en qué aspectos deben atenderse en tu proceso formativo para mejorar la calidad de tu formación profesional. La sinceridad con que respondas a cada una de las preguntas que a continuación te relacionamos constituirá un valioso aporte para nuestra investigación. Gracias.

Cuestionario:

1. ¿Cuáles son las competencias profesionales que debe demostrar un Ingeniero en Sistemas una vez egresado?

I. _____

II. _____

III. _____

IV. _____

V. _____

VI. _____

2. ¿Cómo valoras el estado de tu desempeño profesional según las competencias profesionales que has adquirido hasta la fecha? (Marca con una X)

___ Muy Favorable ___ Favorable ___ Poco Favorable ___ Desfavorable

Se le mostrarán al encuestado los indicadores concebidos en el acápite 1.4.

3. A continuación te relacionamos tres acciones realizadas por tus profesores desde cada una de las formas organizativas que se llevan a cabo durante tu proceso de formación, en las asignaturas del eje de formación profesional:

3.1 Empleo de métodos y medios de enseñanza - aprendizaje que movilizan y activan tu pensamiento creativo e innovador en función de resolver problemas profesionales de la Ingeniería en Sistemas.

3.2 Orientación de tareas y proyectos dirigidos a la formación de tus competencias profesionales desde la clase, la tutoría y el trabajo autónomo.

3.3 Instrumentos y técnicas empleados para evaluar las competencias profesionales que vas adquiriendo, que permita su mejora continua y sistemática desde las acciones 3.1 y 3.2.

a) ¿Cuál de ellas consideras que más ha influido en los logros que manifiestas en tu desempeño profesional? (marca con una X) 2.1 2.2 ó 2.3

b) ¿Cuál de ellas consideras que han presentado mayores dificultades a tus profesores y han influido en las carencias que manifiestas en tu desempeño profesional?

(marca con una X) 2.1 2.2 ó 2.3

Nota: Explicar a los estudiantes las ideas esenciales relacionadas con la influencia de cada acción en el mejoramiento de su desempeño profesional para una mejor comprensión de esta pregunta.

4. ¿Qué recomendaciones pudieras ofrecernos para mejorar tu desempeño profesional?

Resultados

1. De 30 estudiantes, ocho manifestaron conocer con precisión las competencias profesionales que caracterizan al Ingeniero en Sistemas una vez egresados para un 26,7%; 22 mostraron conocer algunas de ellas, pero demostraron a su vez falta de conocimiento preciso del perfil del egresado de la carrera para un 73,3%

2. De 30 estudiantes encuestados 16 consideraron que el estado de su desempeño profesional es poco favorable, para un 53,3%. Cinco consideraron que es muy favorable para un 16,6% y nueve de ellos plantearon que es favorable para un 30,1%

Como puede apreciarse este resultado coincide con el criterio de los docentes, es decir, se constata que existen insuficiencias en el desempeño profesional de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas.

3. Valoración del proceso formativo según criterio de estudiantes:

a) Acciones que más ha influido en los logros que manifiestan los estudiantes en su desempeño profesional: 3.1: 21 (70,0%) 3.2: 5 (16,6%) 3.3: 4 (13,4%)

Como se aprecia según criterio de los estudiantes, los métodos y medios de enseñanza – aprendizaje empleados en las asignaturas del eje de formación profesional (21 estudiantes de 30 lo consideraron así para un 70,0%), constituyen aspectos de la dinámica del proceso de formación profesional basada en competencias que han influido de manera favorable en los logros que presentan en su desempeño profesional.

No obstante la parte referida a la orientación de tareas y proyectos, así como tomar en consideración los resultados de la evaluación de sus competencias profesionales según la efectividad de los instrumentos y técnicas de evaluación empleados, consideran que han influido poco en las acciones de mejora de su desempeño profesional llevadas cabo.

b) Acciones que han presentado mayores dificultades para realizarse por parte de los docentes, que han influido en las carencias que manifiestan los estudiantes en su desempeño profesional.

3.1: 4 (13,3%) 3.2: 4 (13,3%) 3.3: 22 (73,4%)

La acción que más dificultad ha presentado para su realización por parte de los docentes durante su proceso formativo lo constituye la referida al uso de instrumentos y técnicas empleados para evaluar las competencias profesionales que van adquiriendo los estudiantes, que permita su mejora continua y sistemática desde las acciones 3.1 y 3.2 (obsérvese que 22 de 30 estudiantes lo consideraron así para un 73,4%).

Como se aprecia se coincide con el criterio dado por los docentes en la entrevista realizada, al referirse que la parte de la evaluación de las competencias profesionales está presentando dificultades en su planificación, organización, ejecución y control, aspecto que no permite precisar y profundizar en qué elementos del conocimiento y atributos de las competencias profesionales están siendo afectados los estudiantes, que provocan carencias (limitaciones) en su desempeño profesional, para sobre esa base, poder trazar acciones de seguimiento y mejora continua a partir del perfeccionamiento del diseño curricular de la carrera y de la propia dinámica de su proceso formativo.

4. Las recomendaciones ofrecidas por los estudiantes estuvieron relacionadas con:

- Perfeccionar las tareas y proyectos que se orientan desde un enfoque más profesionalizante.
- Perfeccionar las técnicas evaluativas empleadas por los docentes, que permitan estimular la evaluación y la autoevaluación de sus competencias profesionales, para trazar acciones favorables en función del seguimiento a las dificultades que presenten como resultado de las evaluaciones realizadas.

Anexo 4

Resultado de la prueba pedagógica aplicada para constatar el estado del desempeño profesional de los estudiantes del octavo semestre de la carrera de Ingeniería en Sistemas

Se aplicó un examen de desempeño profesional a la muestra de 30 estudiantes, obteniendo el siguiente resultado:

Tabla 1. Estado del desempeño profesional de los estudiantes del octavo semestre de la carrera de Ingeniería en Sistemas

| Categoría | Cantidad | Por ciento (%) |
|----------------|----------|----------------|
| Muy Favorable | 0 | 0,0 |
| Favorable | 8 | 26,6 |
| Poco Favorable | 18 | 60,0 |
| Desfavorable | 4 | 13,4 |

En el gráfico de la siguiente figura, se ilustra el estado comparativo de los datos obtenidos en la tabla:

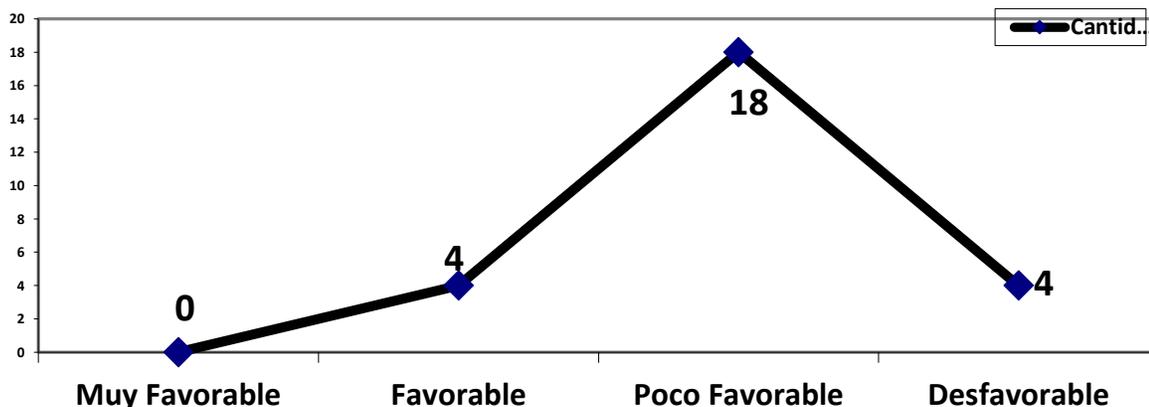


Figura 1. Estado del desempeño profesional de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas.

Como puede apreciarse, de 30 estudiantes examinados, ninguno manifestó un desempeño profesional muy favorable; solo ocho alcanzaron la categoría de favorable para un 26,6%; 18 fueron considerados de poco favorable para un 60,0% y cuatro fueron considerados como desfavorable para un 13,4%.

Las principales **insuficiencias** que manifestaron los estudiantes en cuanto su desempeño profesional se centran en los aspectos siguientes:

1. En la *gestión de proyectos informáticos*, manifestando dificultades en los aspectos siguientes:

- Determinar la necesidad o problemática y el conflicto del contexto objeto de análisis.
- Realizar el análisis de viabilidad y factibilidad del proyecto
- Planificar, realizar el monitoreo y evaluación del proyecto

2. En el *desarrollo e implementación de software*, manifestando dificultades en los aspectos siguientes:

- El análisis, diseño, construcción y pruebas, así como su implementación, mantenimiento, para asegurar la disponibilidad, confidencialidad, integridad, seguridad y funcionalidad de la información.

3. En el *diseño, implementación y administración de infraestructuras informáticas, en sistemas de comunicación de datos LAN y WAN cableadas o inalámbricas, instalación de servidores para internet e intranet* manifestando dificultades en los aspectos siguientes:

- Determinar el problema y documentar la solución técnica óptima.
- Diseñar física y lógicamente la infraestructura de la red de acuerdo con los estándares y requerimientos establecidos.
- Gestionar y mejorar la infraestructura tecnológica

4. En el *asesoramiento y ejecución de asistencias técnicas de Hardware y Software, en redes de comunicación de datos LAN y WAN cableadas o inalámbricas, servidores, computadores personales, y dispositivos*, manifestando dificultades en los aspectos siguientes:

- Diagnosticar fallos técnicos en sistemas de comunicaciones y hardware y software asociado a través de un informe técnico.
- Elaborar plan de acción de la solución, estableciendo sus costos.

- Ejecutar el plan de acción documentando su funcionalidad
5. En el *diseño, configuración e instalación de sistemas híbridos a pequeña escala para proponer soluciones electrónicas, identificando lógica combinatoria, lógica secuencial, autómatas programables y micro controladores*, manifestando dificultades en los aspectos siguientes:
- Diseñar circuitos a pequeña escala.
 - Analizar e interpretar esquemas de los circuitos electrónicos analógicos y digitales.
 - Diagnosticar averías en circuitos electrónicos digitales y micro programables de aplicación general.
5. En los *procesos de auditoría de sistemas informáticos*, manifestando dificultades en:
- Determinar la necesidad de realizar Auditorías Informáticas.
 - Planificar la auditoría informática y control interno informático de acuerdo con la necesidad específica de cada organización.
 - Desarrollar, implantar y ejecutar procesos de auditoría informática.
 - Estructurar y emitir informes de auditoría informática.
 - Evaluar resultados de auditoría informática.
 - Promover cultura sobre riesgos y seguridad informática.
 - Determinar normas y estándares sobre seguridad y gestión informática.
 - Desarrollar e implantar planes de mejoramiento continuo

Anexo 5

Instrumento para la observación de las actividades docentes concebidas en las asignaturas del eje de formación profesional según sus formas organizativas fundamentales.

| Indicador No. | Se observa | Se observa en parte | No se observa |
|---------------|------------|---------------------|---------------|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |

Indicadores:

1. Dominio de los contenidos a impartir.
2. Dominio de la caracterización psicopedagógica de los estudiantes.
3. Conocimientos sobre las concepciones teóricas de la formación profesional basada en competencias y su evaluación.
4. Planifica clases, tutorías y el trabajo autónomo para favorecer la apropiación del contenido, al tener en cuenta la relación instrucción, educación, desarrollo y el diagnóstico de sus estudiantes.
5. Ejecuta métodos y procedimientos de carácter desarrollador durante las clases, la tutoría y el trabajo autónomo.
6. Controla la marcha del proceso de formación de las competencias profesionales en sus estudiantes durante las clases, las acciones de tutoría y el trabajo autónomo que realizan.
7. Evalúa las competencias profesionales a partir de la apropiación de los contenidos que alcanzan los estudiantes durante las clases, la tutoría y el trabajo autónomo.

Orientaciones metodológicas para aplicar este instrumento.

En el **indicador 1:**

El observador marcará **se observa** cuando:

- El docente posee los conocimientos suficientes y necesarios a impartir a los estudiantes.
- Posee un adecuado desarrollo de las habilidades que caracterizan el contenido a impartir.
- Evidencia en su preparación un nivel científico actualizado del contenido a impartir.

El observador marcará **se observa en parte** cuando incumple con al menos uno de los requisitos sugeridos con anterioridad.

En el **indicador 2:**

El observador marcará **se observa** cuando:

- Tiene caracterizado psicopedagógicamente a los estudiantes en el orden colectivo (conocimiento de la situación social del desarrollo).
- Domina el proceso de estructuración formativa de la competencia profesional objeto a evaluar .
- Delimita la zona de desarrollo potencial de los estudiantes en el contexto individual, a partir de diagnosticar el estado de su desempeño profesional.

El observador marcará **se observa en parte** cuando incumple con al menos uno de estos requisitos.

En el **indicador 3:**

El observador marcará **se observa** cuando:

- Domina el concepto de competencia profesional.
- Domina los rasgos que caracterizan el proceso de formación profesional basada en competencias.
- Domina las dimensiones, principios, regularidades de carácter teórico, así como las premisas y los contenidos que singularizan a la formación profesional basada en competencias.

El observador marcará **se observa en parte** cuando incumple con al menos uno de estos requisitos.

En el **indicador 4:**

El observador marcará **se observa** cuando:

- Estructura en forma de sistema cada una de las formas organizativas de la docencia.

- Tiene en cuenta el diagnóstico de sus estudiantes con énfasis en el grado de desarrollo de las competencias profesionales que posee.
- Planifica el proceso de enseñanza – aprendizaje a partir de garantizar una armónica y coherente relación entre la dimensión cognitiva – instrumental, afectivo – volitiva y reguladora de la personalidad del estudiante, teniendo en cuenta el proceso de estructuración formativa de la competencia establecido en el diseño curricular de la carrera.
- Organiza las actividades de aprendizaje de manera que estimula la comunicación docente – alumno y alumno – alumno, mediante la socialización y lo experiencial – vivencial.
- Evidencia desde las potencialidades educativas del contenido, un adecuado tratamiento metodológico y organizacional del proceso de desarrollo de la competencia profesional, en consonancia con su estructura formativa.
- Tiene en cuenta las concepciones teóricas de la formación profesional basada en competencias según lo establecido en el indicador 3.

El observador marcará **se observa en parte** cuando incumple con al menos dos de estos requisitos.

En el **indicador 5**:

El observador marcará **se observa** cuando:

- El uso de métodos de enseñanza – aprendizaje con enfoque desarrollador, es decir, desde el tratamiento al carácter instructivo, educativo y desarrollador de la formación profesional.
- El tratamiento de tareas y proyectos en consonancia con el proceso de estructuración formativa de la competencia profesional, mediante la interacción social que se produce entre los estudiantes consigo mismo, con el resto de sus compañeros de trabajo, con los medios tecnológicos y con el docente.
- El uso de las TIC y otros medios adecuados del trabajo profesional según la naturaleza de la competencia profesional que se forma en el estudiante.

El observador marcará **se observa en parte** cuando incumple con al menos dos de estos requisitos.

En el **indicador 6**:

El observador marcará **se observa** cuando:

- Atiende durante la clase, la tutoría y el trabajo autónomo, las diferencias individuales de los estudiantes, según el grado de desarrollo de la competencia profesional que se evalúa.
- Planifica horarios de consulta para la atención diferenciada de sus estudiantes, a partir de los criterios de evidencias y de desempeño que demuestra el estudiante.
- Ubica el trabajo en equipos por parejas de equilibrio.

El observador marcará **se observa en parte** cuando incumple con al menos dos de estos requisitos.

En el **indicador 7**:

El observador marcará **se observa** cuando:

- Tiene en cuenta el diagnóstico individual y colectivo de los estudiantes.
- Diseña y aplica técnicas e instrumentos de evaluación de las competencias profesionales durante la apropiación de contenidos desde cada forma organizativa (la clase, el trabajo autónomo y la tutoría), teniendo en cuenta la estructuración formativa de la competencia que se evalúa, así como las funciones de la evaluación profesional basada en competencias.
- Estimula la autoevaluación y la coevaluación estudiantil.
- Toma decisiones cooperadas con sus estudiantes, a partir del efecto de resonancia de la evaluación, que permitan mejorar las estrategias concebidas para la formación de sus competencias profesionales.

El observador marcará **se observa en parte** cuando incumple con al menos dos de estos requisitos.

RESULTADO

Se observaron 12 actividades docentes, una a cada docente de las asignaturas del eje de formación profesional. A continuación el resultado obtenido.

Tabla 2. Resultado de la observación a las actividades docentes según indicadores.

| Indicador No. | Se observa | Se observa en parte | No se observa |
|---------------|-----------------|---------------------|------------------|
| 1 | 12 (100,0%) | - | - |
| 2 | 10 (83,3%) | 2 (16,7%) | - |
| 3 | 9 (75,0%) | 3 (25,0%) | - |
| 4 | 9 (75,0%) | 3 (25,0%) | - |
| 5 | 9 (75,0%) | 3 (25,0%) | - |
| 6 | 2 (16,7%) | 10 (83,3%) | - |
| 7 | 0 (0,0%) | 4 (33,4%) | 8 (66,6%) |

Como se puede observar en la tabla se evidencia que el indicador 7 referido a la evaluación de las competencias profesionales de los estudiantes, ha sido el que ha mostrado mayores dificultades en cuanto a su concreción y cumplimiento.

Obsérvese cómo el indicador 1 se observó a un 100,0%; el 2 a un 83,3%; los indicadores del 3 al 5 se observaron a un 75,0%; mientras que el indicador 6 se observó en parte a un 83,3% y el indicador 7 **no se observó su cumplimiento**, solo se observó en parte a un 33,4% y **no se observó** en el 66,6% de las actividades docentes visualizadas.

Por tanto este resultado permite inferir que existen dificultades en el proceso de evaluación de las competencias profesionales de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas mediante las asignaturas del eje de formación profesional.

Anexo 6

Encuesta aplicada a los posibles expertos

Co.: _____

Usted ha sido seleccionado como posible experto para ser consultado respecto al grado de relevancia del modelo y la estrategia didáctica para la evaluación de las competencias profesionales de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas, con vistas a una investigación que se está llevando a cabo como tesis de doctorado en Ciencias Pedagógicas.

Es necesario, antes de realizar la consulta correspondiente como parte del método empírico de investigación: "Consulta a Expertos", determinar su coeficiente de competencia en este tema, con el objetivo de demostrar la validez del resultado de la consulta que se realizará.

Por esta razón, se le ruega que responda las siguientes preguntas de la forma más objetiva y sincera que le sea posible. ¡Gracias!

1. Marque con una equis (X), el valor que se corresponde con el grado de conocimiento que usted posee sobre el tema "La evaluación de las competencias profesionales de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas." (Considérese que la escala que se le presenta es ascendente, es decir, el conocimiento sobre el tema referido va creciendo desde 0 hasta 10).

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | | | | | | | | | |

2. Realice una autoevaluación del grado de influencia que cada una de las fuentes, que se le presentan a continuación, ha tenido en su conocimiento y criterios sobre los indicadores establecidos para el proceso de evaluación de las competencias profesionales de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas. Para ello marque con una equis (X), según corresponde, en: A (alto), M (medio) o B (bajo).

| Fuentes de argumentación | Grado de influencia de cada una de las fuentes | | |
|---|---|------------------|-----------------|
| | A (alto) | M (medio) | B (bajo) |
| Análisis teórico realizado por usted. | | | |
| Su experiencia obtenida. | | | |
| Trabajos de autores nacionales. | | | |
| Trabajos de autores extranjeros. | | | |
| Su conocimiento del estado del problema en el extranjero. | | | |
| Su intuición | | | |

Anexo 7

Encuesta para la evaluación por criterio de expertos del modelo y la estrategia

Compañero (a): Usted ha sido seleccionado como experto para emitir su criterio valorativo respecto al nivel de relevancia y pertinencia del modelo y la estrategia didáctica para la evaluación de las competencias profesionales de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas. La sinceridad con que responda cada una de las preguntas del instrumento, constituirá un valioso aporte para nuestra investigación.

MUCHAS GRACIAS

Cuestionario:

Lea y analice con detenimiento los subsistemas del modelo (mostrar en anexo el modelo) y las relaciones que se dan entre cada uno de ellos y:

1. Marque con una X el nivel de pertinencia y relevancia que usted le confiere a cada uno de los **subsistemas** del modelo, teniendo en cuenta la siguiente escala: 1: **Indispensable (I)**. 2: **Bastante adecuado (BA)**. 3: **Adecuado (A)**. 4: **Poco adecuado (PA)**. 5: **No adecuado (NA)**.

Niveles de evaluación

| MODELO DIDÁCTICO | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1. Estructuración formativa de las competencias profesionales (C ₁) | | | | | |
| 2. Indagación – valorativa de las competencias profesionales que alcanza el estudiante (C ₂) | | | | | |
| 3. Calidad general: Certificación integradora, reflexiva y contextualizada de la evaluación de las competencias profesionales (C ₃) | | | | | |
| 4. Relación de esencia entre las cualidades resultantes de los subsistemas y la calidad resultante general del modelo (C ₄) | | | | | |

- a) ¿Qué recomendaciones pudiera ofrecer para mejorar el modelo propuesto?

2. Acerca de la estrategia didáctica propuesta, indique su nivel de conformidad. Marca con una X y considere la misma escala que la pregunta 1 (mostrar en anexo el procedimiento)

Planeación estratégica e instrumentación.

Niveles de evaluación

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---|---|---|---|---|
| Etapa 1. Planificación de la evaluación de las competencias profesionales en los estudiantes de Ingeniería en Sistemas.(E ₁) | | | | | |
| Etapa 2. Desarrollo de la evaluación de las competencias profesionales de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas (E ₂) | | | | | |
| Etapa 3. Acreditación de las competencias profesionales que han alcanzado los estudiantes de Ingeniería en Sistemas (E ₃) | | | | | |
| Relación entre las etapas de la estrategia y los subsistemas del modelo didáctico propuesto. (E ₄) | | | | | |

- a) ¿Considera necesario añadir alguna otra etapa o acción? En caso afirmativo, relaciónela en la tabla anterior y proceda a su valoración.

Anexo 8

Grado de pertinencia, relevancia y significación de los subsistemas del modelo y la estrategia para la evaluación de las competencias profesionales en los estudiantes de Ingeniería en Sistemas.

Tabla 3. Grado de pertinencia y relevancia de los subsistemas del modelo.

| TABLA 3.1(FRECUENCIA) | | | | | | |
|-----------------------|----|----|---|----|----|-------|
| COMPONENTE | I | BA | A | PA | NA | TOTAL |
| C ₁ | 22 | 5 | 3 | 0 | 0 | 30 |
| C ₂ | 15 | 13 | 1 | 1 | 0 | 30 |
| C ₃ | 14 | 12 | 4 | 0 | 0 | 30 |
| C ₄ | 19 | 6 | 5 | 0 | 0 | 30 |

| TABLA 3.2 (FRECUENCIA ACUMULADA) | | | | | |
|----------------------------------|----|----|----|----|----|
| COMPONENTE | I | BA | A | PA | NA |
| C ₁ | 22 | 27 | 30 | 30 | 30 |
| C ₂ | 15 | 28 | 29 | 30 | 30 |
| C ₃ | 14 | 26 | 30 | 30 | 30 |
| C ₄ | 19 | 25 | 30 | 30 | 30 |

| TABLA 3.3 (FRECUENCIA RELATIVA, PROBABILIDAD ACUMULADA) | | | | | |
|---|--------|--------|--------|--------|------|
| COMPONENTE | I | BA | A | PA | NA |
| C ₁ | 0.7333 | 0.9000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.00 |
| C ₂ | 0.5000 | 0.9333 | 0.9667 | 1.0000 | 1.00 |
| C ₃ | 0.4667 | 0.8667 | 1.0000 | 1.0000 | 1.00 |
| C ₄ | 0.6333 | 0.8333 | 1.0000 | 1.0000 | 1.00 |

| TABLA 3.4 (CÁLCULO DE PUNTOS DE CORTES Y ESCALA DE LOS INDICADORES) | | | | | | | | |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|-----------|----|
| COMPONENTE | I | BA | A | PA | NA | Promedio | N - Prom. | |
| C ₁ | 0.62 | 1.28 | 3.50 | 3.50 | 3.50 | 2.48 | -0.18 | I |
| C ₂ | 0.00 | 1.50 | 1.83 | 3.50 | 3.50 | 2.07 | 0.23 | BA |
| C ₃ | -0.08 | 1.11 | 3.50 | 3.50 | 3.50 | 2.31 | -0.01 | I |
| C ₄ | 0.34 | 0.97 | 3.50 | 3.50 | 3.50 | 2.36 | -0.06 | I |
| Puntos de corte | 0.22 | 1.22 | 3.08 | 3.50 | 3.50 | 2.30 = N | | |

Tabla 4. Grado de pertinencia y relevancia de la estrategia didáctica.

| TABLA 4.1 (FRECUENCIA) | | | | | | |
|------------------------|----|----|---|----|----|-------|
| ETAPAS | I | BA | A | PA | NA | TOTAL |
| E ₁ | 20 | 7 | 3 | 0 | 0 | 30 |
| E ₂ | 17 | 11 | 1 | 1 | 0 | 30 |
| E ₃ | 8 | 16 | 6 | 0 | 0 | 30 |
| E ₄ | 17 | 8 | 5 | 0 | 0 | 30 |
| | | | | | | |

| TABLA 4.2 (FRECUENCIA ACUMULADA) | | | | | |
|----------------------------------|----|----|----|----|----|
| ETAPAS | I | BA | A | PA | NA |
| E ₁ | 20 | 27 | 30 | 30 | 30 |
| E ₂ | 17 | 28 | 29 | 30 | 30 |
| E ₃ | 8 | 24 | 30 | 30 | 30 |
| E ₄ | 17 | 25 | 30 | 30 | 30 |
| | | | | | |

| TABLA 4.3 (FRECUENCIA RELATIVA, PROBABILIDAD ACUMULADA) | | | | | |
|---|--------|--------|--------|--------|------|
| ETAPAS | I | BA | A | PA | NA |
| E ₁ | 0.6667 | 0.9000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.00 |
| E ₂ | 0.5667 | 0.9333 | 0.9667 | 1.0000 | 1.00 |
| E ₃ | 0.2667 | 0.8000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.00 |
| E ₄ | 0.5667 | 0.8333 | 1.0000 | 1.0000 | 1.00 |
| | | | | | |

| TABLA 4.4 (CÁLCULO DE PUNTOS DE CORTES Y ESCALA DE LOS INDICADORES) | | | | | | | | |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|-----------|----|
| ETAPAS | I | BA | A | PA | NA | Promedio | N - Prom. | |
| E ₁ | 0.43 | 1.28 | 3.50 | 3.50 | 3.50 | 2.44 | -0.19 | I |
| E ₂ | 0.17 | 1.50 | 1.83 | 3.50 | 3.50 | 2.10 | 0.15 | BA |
| E ₃ | -0.62 | 0.84 | 3.50 | 3.50 | 3.50 | 2.14 | 0.11 | BA |
| E ₄ | 0.17 | 0.97 | 3.50 | 3.50 | 3.50 | 2.33 | -0.08 | I |
| Puntos de corte | 0.04 | 1.15 | 3.08 | 3.50 | 3.50 | 2.25 = N | | |

Anexo 9

Ejemplo de niveles de desarrollo para evaluar una competencia profesional del estudiante de Ingeniería en Sistemas

Competencia profesional:

- Gestiona infraestructuras informáticas en sistemas de comunicación de datos LAN cableadas o inalámbricas, instalación de servidores para internet e intranet, a partir del análisis y requerimientos de las necesidades de tecnologías informáticas, con disciplina laboral, honestidad, liderazgo, flexibilidad, autonomismo, innovación, compromiso social y de manera emprendedora, que garantice un alto rendimiento, calidad, disponibilidad y confiabilidad del acceso a los recursos informáticos y del trabajo realizado.

En esta competencia su **estructuración formativa** se configura como síntesis de los siguientes saberes:

- **Conocimiento:** Infraestructuras informáticas en sistemas de comunicación de datos LAN cableadas o inalámbricas.
- **Habilidad profesional:** Gestionar infraestructuras informáticas en sistemas de comunicación de datos LAN cableadas o inalámbricas.
- **Valores profesionales, actuaciones, actitudes y aptitudes:** disciplina laboral, honestidad, liderazgo, flexibilidad, autonomía, innovación, compromiso social y emprendedor.

Para la evaluación de esta competencia profesional se determinan los siguientes **NIVELES DE DESARROLLO** como síntesis de su estructuración formativa:

NIVELES DE DESARROLLO PARA EVALUAR LA COMPETENCIA PROFESIONAL:

El estudiante tiene que transitar por los siguientes niveles:

Nivel 1. Diseña infraestructuras informáticas, en sistemas de comunicación de datos LAN cableadas o inalámbricas e instalación de servidores para internet e intranet con disciplina laboral, honestidad, liderazgo, flexibilidad, autonomismo, innovación, compromiso social y de manera emprendedora.

Evidencias de desempeño e idoneidad profesional a demostrar por el estudiante:

- Identifica el problema de comunicación de datos de la empresa y determina los requerimientos de hardware y software de sistemas
- Selecciona con criterios tecnológicos, energéticos, económicos y de desarrollo sostenible, el hardware y software a utilizar para el diseño de la infraestructura.
- Diseña física y lógicamente la infraestructura de la red de acuerdo con los estándares y requerimientos.
- Elabora informe técnico del diseño
- Cumple con la disciplina laboral y el código de ética de la Informática.
- Se comporta de manera honesta, laboriosa, flexible, creativa, con autonomía y compromiso social en la labor que realiza en este nivel.
- Manifiesta liderazgo y se muestra emprendedor y perseverante durante la labor que desarrolla en este nivel.
- Utiliza la investigación en la solución de problemas profesionales que se presentan no predeterminados en la labor que realiza en este nivel.
- Se comunica de forma oral y escrita con un adecuado vocabulario técnico.

- Garantiza el uso óptimo de los recursos materiales y humanos que emplea en la labor que desarrolla en este nivel.
- Garantiza el cuidado, conservación y protección del medioambiente en el cual desarrolla la labor correspondiente a este nivel.

Nivel 2. Implementa infraestructuras informáticas, en sistemas de comunicación de datos LAN cableadas o inalámbricas, instalación de servidores para internet e intranet, con disciplina laboral, honestidad, liderazgo, flexibilidad, autonomismo, innovación, compromiso social y de manera emprendedora.

Evidencias de desempeño e idoneidad profesional a demostrar por el estudiante:

- Conceptualiza y analiza el caso de estudio que se implementa.
- Caracteriza la diversidad de tecnologías existentes para la implementación de la infraestructura informática diseñada.
- Implementa la infraestructura diseñada según el procedimiento seleccionado.
- Instala y configura al menos dos sistemas operativos de red (Windows y Linux)
- Instala y configura servidores DNS, Web, base de datos para aplicaciones y de internet como cliente servidor.
- Configura equipos clientes en Windows y Linux
- Implementa plan de autenticación de usuarios en los servidores, usando técnicas de estrategias globales de seguridad en la información.
- Elabora manual técnico de administración
- Cumple con la disciplina laboral y el código de ética de la Informática.
- Se comporta de manera honesta, laboriosa, flexible, creativa, con autonomía y compromiso social en la labor que realiza en este nivel.

- Manifiesta liderazgo y se muestra emprendedor y perseverante durante la labor que desarrolla en este nivel.
- Utiliza la investigación en la solución de problemas profesionales que se presentan no predeterminados en la labor que realiza en este nivel.
- Se comunica de forma oral y escrita con un adecuado vocabulario técnico.
- Garantiza el uso óptimo de los recursos materiales y humanos que emplea en la labor que desarrolla en este nivel.
- Garantiza el cuidado, conservación y protección del medioambiente en el cual desarrolla la labor correspondiente a este nivel.

Nivel 3. Administra infraestructuras informáticas, en sistemas de comunicación de datos LAN cableadas o inalámbricas, instalación de servidores para internet e intranet, con disciplina laboral, honestidad, liderazgo, flexibilidad, autonomismo, innovación, compromiso social y de manera emprendedora

Evidencias de desempeño e idoneidad profesional a demostrar por el estudiante:

- Identifica y describe las configuraciones del sistema operativo implementado.
- Configura Script de configuración de los diferentes servidores.
- Desarrolla técnicas de seguridad de información y recuperación de datos
- Administra los diferentes servicios y recursos instalados y configurados
- Administra servicios del servidor al exterior
- Documenta las políticas a implementadas
- Cumple con la disciplina laboral y el código de ética de la Informática.
- Se comporta de manera honesta, laboriosa, flexible, creativa, con autonomía y compromiso social en la labor que realiza en este nivel.

- Manifiesta liderazgo y se muestra emprendedor y perseverante durante la labor que desarrolla en este nivel.
- Utiliza la investigación en la solución de problemas profesionales que se presentan no predeterminados en la labor que realiza en este nivel.
- Se comunica de forma oral y escrita con un adecuado vocabulario técnico.
- Garantiza el uso óptimo de los recursos materiales y humanos que emplea en la labor que desarrolla en este nivel.
- Garantiza el cuidado, conservación y protección del medioambiente en el cual desarrolla la labor correspondiente a este nivel.

En el esquema de la figura 3 se resume la estructuración formativa de la competencia profesional a evaluar, según sus niveles de desarrollo:

Gestiona infraestructuras informáticas en sistemas de comunicación de datos LAN cableadas o inalámbricas, instalación de servidores para internet e intranet, a partir del análisis y requerimientos de las necesidades de tecnologías informáticas, con disciplina laboral, honestidad, liderazgo, flexibilidad, autonomismo, innovación, compromiso social y de manera emprendedora, garantizando un alto rendimiento, calidad, disponibilidad y confiabilidad del acceso a los recursos informáticos y del trabajo realizado.

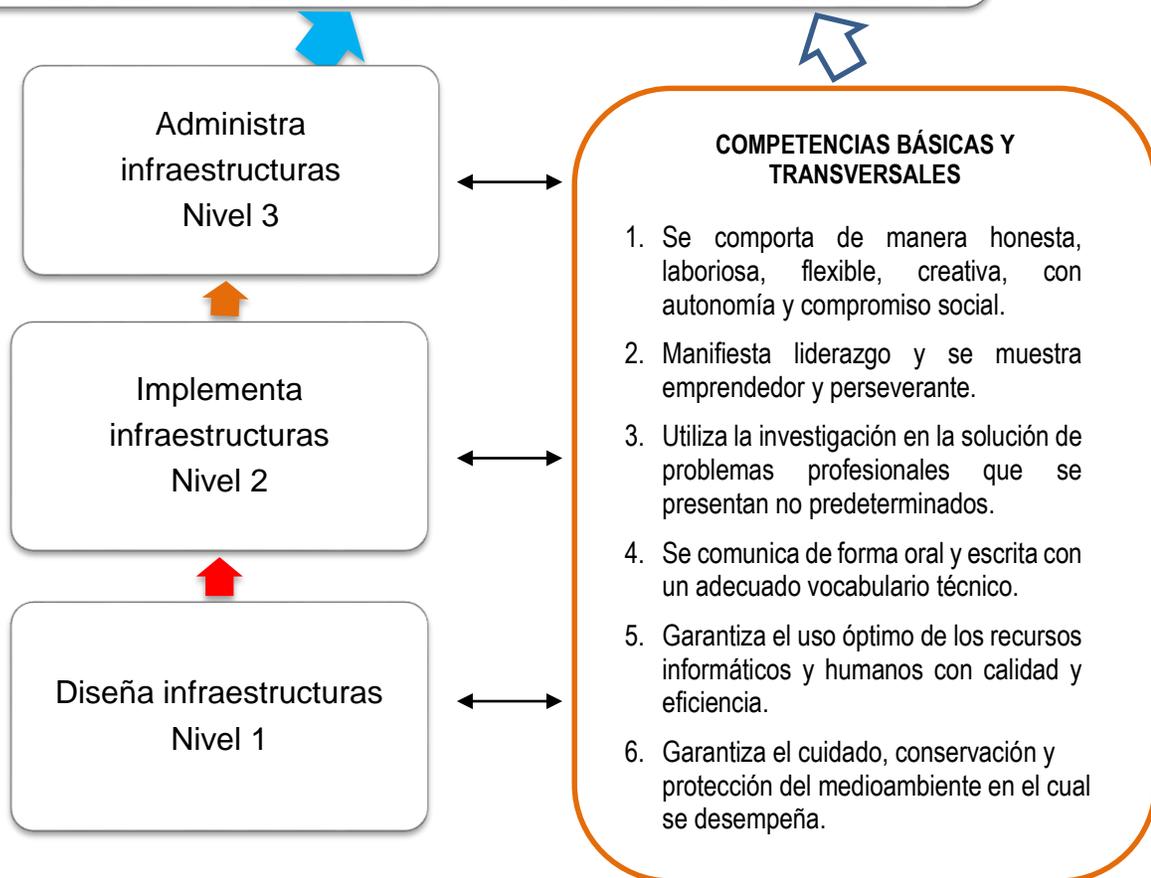


Figura 3. Niveles de desarrollo de una competencia profesional del Ingeniero en Sistemas

Anexo 10

Ejemplo demostrativo de una situación profesional evaluativa

Problema profesional:

¿Cómo gestionar infraestructuras informáticas, en sistemas de comunicación de datos LAN cableadas o inalámbricas, instalación de servidores para internet e intranet, a partir del análisis y requerimientos de las necesidades de tecnologías informáticas, que garanticen un alto rendimiento, disponibilidad, confiabilidad del acceso a los recursos informáticos, así como la estabilidad en el consumo energético de la empresa?

Competencia profesional que se evalúa:

Se especifica la competencia que ya se mencionó con anterioridad y sus niveles de desarrollo.

- Gestiona infraestructuras informáticas en sistemas de comunicación de datos LAN cableadas o inalámbricas, instalación de servidores para internet e intranet, a partir del análisis y requerimientos de las necesidades de tecnologías informáticas, con disciplina laboral, honestidad, liderazgo, flexibilidad, autonomismo, innovación, compromiso social y de manera emprendedora; garantizando un alto rendimiento, calidad, disponibilidad y confiabilidad del acceso a los recursos informáticos y del trabajo realizado.

Estructuración secuencial de la evaluación de la competencia:

Para evaluar esta competencia se orientan al estudiante las siguientes situaciones profesionales:

1. Diseñar la Red LAN física y lógica con cableado estructurado que permita la sistematización de las áreas administrativas y académicas de LA EMPRESA JLP S.A, en correspondencia con la tecnología disponible y los requerimientos de seguridad informática.

2. Utilizando la herramienta Packet Tracer, diseñe la red LAN e implemente todo el hardware requerido y demuestre su funcionalidad en correspondencia con la tecnología disponible en la empresa y los requerimientos de seguridad informática.
3. Implemente toda la estructura de usuarios, servidores de impresión y requisitos que requiere la empresa con sus respectivas seguridades y requerimientos de convivencia y comportamiento social.

Sugerencias a tener en cuenta durante la realización de la situación profesional evaluativa:

- Dominar el objetivo que aspira a alcanzar con la aplicación de la situación profesional evaluativa.
- Comprender la estructura de la situación profesional evaluativa a realizar.
- Precisar la **rúbrica de evaluación**, la cual exponemos a continuación:

Para el Nivel 1. Evidencias de desempeño e idoneidad profesional:

- ✓ Identifica el problema de comunicación de datos de la empresa y determinar los requerimientos de hardware y software de sistemas
- ✓ Selecciona con criterios tecnológicos, energéticos, económicos y de desarrollo sostenible, el hardware y software a utilizar para el diseño de la infraestructura.
- ✓ Diseña física y lógicamente la infraestructura de la red de acuerdo con los estándares y requerimientos.
- ✓ Elabora informe técnico del diseño

Para el Nivel 2. Evidencias de desempeño e idoneidad profesional.

- ✓ Conceptualiza y analiza el caso de estudio a implementar
- ✓ Caracteriza la diversidad de tecnologías existentes para la implementación de la infraestructura informática diseñada.
- ✓ Implementa la infraestructura diseñada según el procedimiento seleccionado.
- ✓ Instala y configura al menos dos sistemas operativos de red (Windows y Linux)

- ✓ Instala y configura servidores DNS, Web, base de datos para aplicaciones y de internet como cliente servidor.
- ✓ Configura equipos clientes en Windows y Linux
- ✓ Implementa plan de autenticación de usuarios en los servidores, usando técnicas de estrategias globales de seguridad en la información.
- ✓ Elabora manual técnico de administración

Para el nivel 3. Evidencias de desempeño e idoneidad profesional

- ✓ Identifica y describe las configuraciones del sistema operativo implementado.
- ✓ Configura Script de configuración de los diferentes servidores.
- ✓ Desarrolla técnicas de seguridad de información y recuperación de datos
- ✓ Administra los diferentes servicios y recursos instalados y configurados
- ✓ Administra servicios del servidor al exterior
- ✓ Documenta las políticas que se implementarán

En todos los niveles se tendrán en cuenta los **valores profesionales**, las actitudes y aptitudes que debe demostrar el estudiante durante la realización de las situaciones evaluativas, en la forma siguiente:

- ✓ La **disciplina laboral**: Para cumplir con los requerimientos funcionales y técnicos, tiempos de entrega, y que el servicio de gestión de la infraestructura informática cumpla con las especificaciones requeridas, posibilitando la creación de un clima de autodisciplina, que le permita adaptarse en el colectivo y entorno laboral en condiciones cambiantes donde realiza la gestión con audacia y seriedad.
- ✓ **Honestidad**: En el comportamiento, actuando con coherencia y sinceridad, de acuerdo con los valores de la verdad y la justicia, principio de la confidencialidad de la información.
- ✓ **Liderazgo**: en la gestión de la infraestructura informática en sistemas de comunicación de datos

LAN cableadas o inalámbricas, de manera que logre la factibilidad operativa del nuevo sistema que requiera la participación y aceptación del talento humano involucrado.

- ✓ **Compromiso social:** en la incorporación de nuevas tecnologías como herramientas de soluciones informáticas al problema profesional relacionado con la gestión de infraestructuras informáticas, donde se muestra comprometido con su labor y sensible a las necesidades del entorno social, que contribuye al mejoramiento de la calidad de vida durante la gestión de infraestructuras informáticas.
 - ✓ **Innovador, emprendedor y autónomo en su actuación** durante la gestión de infraestructuras informáticas que mejore sus competencias profesionales, así como la construcción y aplicación permanente del conocimiento en las tecnologías informáticas y en la solución de las necesidades del contexto para contribuir al desarrollo social.
 - ✓ **Educación económica y ambiental** durante la gestión de infraestructuras informáticas con eficiencia, calidad, el uso óptimo de los recursos informáticos (tecnológicos existentes), así como garantizando el cuidado, protección y conservación del entorno laboral (medioambiente).
- Socializar con los estudiantes y docentes, la rúbrica de evaluación anteriormente presentada.
 - Realizar la situación profesional evaluativa con alto grado de independencia, honestidad, responsabilidad, de manera organizada y flexible.
 - Autoevaluarse y evaluar cualitativamente sus resultados y los de sus compañeros a través de una comparación entre lo que realmente se realizó y lo que debió haberse realizado, en función de los criterios y evidencias de desempeño e idoneidad y los niveles de desarrollo de la competencia.
 - Ofrecer recomendaciones para la mejora continua de las tareas evaluativas.
 - Socializar su autoevaluación con la evaluación ofrecida por el docente para llegar a acuerdos mutuos, sobre la evaluación de la competencia profesional alcanzada.

Para **CERTIFICAR** si el estudiante logra la competencia que se evalúa se deben tomar en consideración la siguiente **RÚBRICA DE ACREDITACIÓN**:

Indicadores evaluativos:

1. Demuestra **conocimientos** sobre la gestión de infraestructuras informáticas en sistemas de comunicación de datos LAN cableadas o inalámbricas e instalación de servidores para internet e intranet.
2. Demuestra **habilidades profesionales** para: gestionar infraestructuras informáticas en sistemas de comunicación de datos LAN cableadas o inalámbricas e instalación de servidores para internet e intranet; sobre la base del tránsito por los tres niveles de desarrollo: diseña, implementa y administra.
3. Manifiesta lo **valores profesionales** expresados con anterioridad durante la gestión de infraestructuras de datos LAN cableadas o inalámbricas e instalación de servidores para internet e intranet.
4. Genera alternativas innovadoras (creativas) de solución a los problemas profesionales relacionados con la gestión de infraestructuras informáticas en sistemas de comunicación de datos LAN cableadas o inalámbricas e instalación de servidores para internet e intranet, con el uso óptimo de los recursos informáticos (tecnologías) disponibles y el cuidado y conservación del medioambiente (entorno laboral donde se desempeña).
5. Comunica de forma oral y escrita los resultados obtenidos con un adecuado vocabulario técnico

Escalas evaluativas:

- Acreditación de la competencia profesional en la categoría de **EXCELENTE (E)** cuando demuestra mediante su desempeño profesional el cumplimiento de los cuatro indicadores evaluativos.
- Acreditación de la competencia profesional en la categoría de **BIEN (B)** cuando demuestra el cumplimiento de los indicadores 1, 2 y 3, y muestra dificultades en el 4 y el 5.

- Acreditación de la competencia profesional en la categoría de **REGULAR (R)** cuando demuestra mediante su desempeño profesional el cumplimiento de los indicadores 1 y 2, y muestra dificultades en los indicadores 3, 4 y 5.
- Acreditación de la competencia profesional en la categoría de **DEFICIENTE (D)** cuando en su desempeño profesional no alcanza los indicadores evaluativos previstos para la categoría REGULAR.

El docente tiene la flexibilidad de establecer en la rúbrica las escalas de valoración cuantitativa en dependencia de la asignatura que imparta para acreditar si los estudiantes alcanzaron la competencia profesional, a partir de este criterio cualitativo ofrecido en este ejemplo demostrativo.

El estudiante debe demostrar las evidencias de idoneidad y desempeño profesional concebidas para cada nivel de desarrollo de la competencia que se evalúa; así como un comportamiento en el que manifiesta los valores profesionales, así como las competencias básicas y transversales requeridas en su labor profesional.

Anexo 11

Tabla 5. Estado inicial del desempeño profesional de los estudiantes del octavo semestre de Ingeniería en Sistemas de la UELAM (antes de aplicar la estrategia didáctica)

| Estudiante Número | Estado de la formación laboral |
|------------------------------|---------------------------------------|
| 1 | Poco Favorable (PF) |
| 2 | Desfavorable (D) |
| 3 | Favorable (F) |
| 4 | Poco Favorable (PF) |
| 5 | Poco Favorable (PF) |
| 6 | Favorable (F) |
| 7 | Desfavorable (D) |
| 8 | Poco Favorable (PF) |
| 9 | Poco Favorable (PF) |
| 10 | Muy Favorable (MF) |
| 11 | Favorable (F) |
| 12 | Poco Favorable (PF) |
| 13 | Desfavorable (D) |
| 14 | Poco Favorable (PF) |
| 15 | Poco Favorable (PF)) |
| 16 | Favorable (F) |
| 17 | Poco Favorable (PF) |
| 18 | Favorable (F) |
| 19 | Poco Favorable (PF) |
| 20 | Poco Favorable (PF) |
| 21 | Poco Favorable (PF) |
| 22 | Poco Favorable (PF) |
| 23 | Favorable (F) |
| 24 | Favorable (F) |
| 25 | Poco Favorable (PF) |
| 26 | Desfavorable (D) |
| 27 | Poco Favorable (PF) |
| 28 | Poco Favorable (PF) |
| 29 | Favorable (F) |
| 30 | Poco Favorable (PF) |

Anexo 12

Tabla 7. Estado final del desempeño profesional de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas (después de aplicada la estrategia didáctica)

| Estudiante Número | Estado del desempeño laboral |
|------------------------------|---|
| 1 | Favorable (F) |
| 2 | Desfavorable (D) |
| 3 | Favorable (F) |
| 4 | Favorable (F) |
| 5 | Favorable (F) |
| 6 | Muy Favorable (MF) |
| 7 | Poco Favorable (PF) |
| 8 | Favorable (PF) |
| 9 | Poco Favorable (PF) |
| 10 | Muy Favorable (MF) |
| 11 | Favorable (F) |
| 12 | Desfavorable (D) |
| 13 | Poco Favorable (PF) |
| 14 | Favorable (F) |
| 15 | Favorable (F) |
| 16 | Muy Favorable (MF) |
| 17 | Favorable (F) |
| 18 | Muy Favorable (MF) |
| 19 | Muy Favorable (MF) |
| 20 | Favorable (F) |
| 21 | Poco Favorable (PF) |
| 22 | Favorable (F) |
| 23 | Muy Favorable (MF) |
| 24 | Muy Favorable (MF) |
| 25 | Favorable (F) |
| 26 | Poco Favorable (PF) |
| 27 | Favorable (F) |
| 28 | Favorable (F) |
| 29 | Muy Favorable (MF) |
| 30 | Favorable (F) |

Anexo 13

Prueba de los Signos. Metodología para su aplicación (Según Moráquez, 2005)

A continuación se presenta la metodología que se aplica en esta prueba:

1. Se aplica la prueba pedagógica de entrada (antes) y de salida (después)
2. Se tabulan las calificaciones obtenidas (antes y después)
3. Se codifican los signos (+), (-) y el (0) en la siguiente forma:
 - ❖ si un estudiante al inicio evidencia un desempeño profesional favorable y en la prueba de salida evidencia un desempeño profesional muy favorable, se codifica con el signo de (+)
 - ❖ si un estudiante al inicio evidencia un desempeño profesional favorable y al final se mantiene igual, se codifica con el valor (0)
 - ❖ si un estudiante al inicio evidencia un desempeño profesional favorable y al final desciende al nivel de poco favorable se codifica con el signo (-)
4. Determinar la cantidad de signos negativos (R^-) según la codificación realizada en el paso 3.
5. Precisar el grado de confianza asumido en la determinación del tamaño de la muestra (α):
Para un 90% $\alpha = 0,10$; para un 95% $\alpha = 0,05$; (recomendado en investigaciones pedagógicas); para un 99% $\alpha = 0,01$;
6. Seleccionar en la tabla 9 que se muestra a continuación el valor recomendado para la cantidad de signos negativos determinado en el paso 4 (R_{tab}), teniendo en cuenta los siguientes criterios:
 - ❖ Se resta a la muestra (n), la cantidad de estudiantes que se codificaron con el valor de (0); por ejemplo si la muestra es de 20 estudiantes y a cuatro de ellos se codificó con el valor de 0 (0); entonces el valor (N) es de 16 ya que: $N = n - R(0)$
 - ❖ Con el valor de N y α (grado de significación) seleccionado en el paso 5, se selecciona a R_{tab}
7. Aplicar la siguiente condición:
 - ❖ Si $R^- > R_{tab}$; entonces se ACEPTA a H_0 y se RECHAZA a H_1
 - ❖ Si $R^- \leq R_{tab}$; entonces se ACEPTA a H_1 y se RECHAZA a H_0
8. Interpretar el resultado, demostrando con ello si se cumple o no la hipótesis de la investigación.

Tabla 10. Valores admisibles estandarizados para la prueba de signos (Moráquez, 2005).

| Número | Grado de significación (α) | | | |
|--------|-------------------------------------|------|-----|------|
| | 0,01 | 0,05 | 0,1 | 0,25 |
| 1 | --- | --- | --- | --- |
| 2 | --- | --- | --- | --- |
| 3 | --- | --- | --- | 0 |
| 4 | --- | --- | --- | 0 |
| 5 | --- | 0 | 0 | 0 |
| 6 | --- | 0 | 0 | 1 |
| 7 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 8 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 9 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| 10 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| 11 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 12 | 1 | 2 | 2 | 3 |
| 13 | 1 | 2 | 3 | 3 |
| 14 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 15 | 2 | 3 | 3 | 4 |
| 16 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 17 | 2 | 4 | 4 | 5 |
| 18 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 19 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 20 | 3 | 5 | 5 | 6 |
| 21 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 22 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 23 | 4 | 6 | 7 | 8 |
| 24 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 25 | 5 | 7 | 7 | 9 |
| 26 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 27 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 28 | 6 | 8 | 9 | 10 |
| 29 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 30 | 7 | 9 | 10 | 11 |