

ADAPTABILIDAD DEL MODELO CONCEPTUAL SISTÉMICO EN LA ENSEÑANZA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN



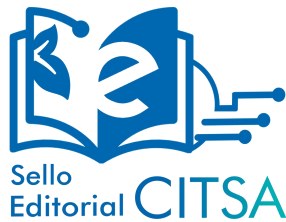

Sello
Editorial CITSA

FIDEL CASTRO CAYLLAHUA
RUBEN DARIO TAPIA SILGUERA
AMELIA CELINDA CHUMPEN ELERA
JUSTO CLAUDIO RODAS ROMERO
RICHARD JHONATHAN CONDORI CASTRO
MAGNO TEOFILO BALDEON TOVAR

Fidel Castro Cayllahua
Ruben Dario Tapia Silguera
Amelia Celinda Chumpen Elera
Justo Claudio Rodas Romero
Richard Jhonathan Condori Castro
Magno Teofilo Baldeon Tovar

**ADAPTABILIDAD DEL MODELO CONCEPTUAL
SISTÉMICO EN LA ENSEÑANZA DE
INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

<https://doi.org/10.61286/edcitsa.vi.67>



Maracay, estado Aragua, Venezuela 2024

Catalogación en Fuente

Fidel Castro Cayllahua.

Adaptabilidad del modelo conceptual sistémico en la enseñanza de ingeniería de sistemas y computación. 1ª ed. – Maracay: Sello Editorial CITSA, 2024.

Recursos en línea (136 páginas); 36 il. ; 21 x 29,7 cm.

ISBN: 978-980-8050-03-5

- Gerencia en la enseñanza media. Libros de texto. I. Castro Cayllahua, Fidel. II. Tapia Silguera, Ruben Dario. III. Chumpen Helera, Amelia Celinda. IV. Rodas Romero, Justo Claudio. V. Condori Castro, Richard Jhonathan. VI. Baldeon Tovar, Magno Teofilo.

CDD 375865

Sello Editorial CITSA



Centro de Investigación en Tecnologías de Salud y Ambiente.

Dirección: Calle el Stadium N° 3-A, Las Brisas, La Pedrera, Parroquia Las Delicias, Maracay estado Aragua, Venezuela.

Email: citsa@investigaciondetecnologias.com

Web: www.investigaciondetecnologias.com

Coordinación Editorial: Dr. José Romero

Revisión y corrección de estilo: Lic.Esp. Carmen Julia Silva Sánchez

Diseño de cubierta: CITSA

Composición y puesta en línea: MSc. Vita María Calzolaio Cristofano

Depósito Legal en la Biblioteca Nacional de Venezuela según el Número AR2024000395



Tecnologías de la Información y Comunicación en la Educación Superior: Avances y Perspectivas tiene licencia CC BY-NC-ND 4.0. © 2 por Fidel Castro Cayllahua; Ruben Dario Tapia Silguera; Amelia Celinda Chumpen Helera; Justo Claudio Rodas Romero; Richard Jhonathan Condori Castro y Magno Teofilo Baldeon Tovar.

Índice

Presentación	v
Introducción	1
Capítulo 1: Modelo conceptual sistémico blando	3
1.1. Descripción de la situación problemática	4
1.2 Justificación de la investigación	8
1.3 Importancia del uso de un modelo conceptual sistémico blando	11
1.4. Objetivos de la investigación	14
Capítulo 2: Desarrollo de competencias y modelos para su evaluación: fundamentos científicos y teóricos	15
2.1. Investigaciones referentes	15
2.2. Principios teóricos	20
2.2.1. Modelos conceptuales sistémicos	20
2.2.2 Competencias técnicas	26
2.2.3 Competencias técnicas universitarias	41
2.2.4 Competencias técnicas profesionales	41
2.2.5 Modelos de evaluación por competencias técnicas	44
2.2.6 Complejidad de las competencias como objeto de evaluación	53
2.2.7 Perfil profesional	57
Capítulo 3: Abordaje metodológico para el desarrollo del modelo conceptual sistémico para la evaluación de competencias	61
3.1 Método específico de investigación	61
3.2 Acopio y procesamiento de datos	62
3.3 Variables del modelo conceptual sistémico para la evaluación de competencias: definición operacional	63
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	65
3.5 Procedimientos de recolección de datos	70
Capítulo 4: Diseño del modelo conceptual sistémico para la evaluación de competencias	71
4.1 Propuesta del modelo conceptual sistémico de evaluación de competencias técnicas	71

4.2 Construcción y validación del modelo conceptual de evaluación de competencias técnicas	74
4.3 Diseño metodológico del modelo conceptual de evaluación de competencias técnicas	84
4.4 Características de la metodología del modelo conceptual de evaluación de competencias técnicas	87
CAPÍTULO 5: Aplicación del modelo conceptual sistémico para la evaluación de competencias	90
5.1 El mapa de las competencias: trazado de la formación y de la evaluación	90
5.2 Resultados del cuestionario de evaluación del modelo conceptual de evaluación de competencias logradas en talleres técnicos	98
Capítulo 6: Optimización del proceso de evaluación de competencias técnicas	103
6.1 En relación al modelo conceptual MECTU: diseño, construcción	103
6.2 Sobre la validación del modelo conceptual MECTU	105
6.3 Con respecto a la metodología del MECTU	107
6.4 Acerca de la valorización del MECTU: aplicación de cuestionario	110
Capítulo 7: Dirección, sentido y contenido del cambio conceptual para el proceso de acreditación en el modelo universitario	113
7.1 Elementos propuestos dentro del METCU	113
7.2 Alcances del METCU	116
7.3 Retos futuros de la evaluación de las competencias técnicas	120
7.4 Aportes de los investigadores	123
Glosario	128
Referencias bibliográficas	131

Presentación

El libro titulado '**Adaptabilidad del Modelo Conceptual Sistémico en la Enseñanza de Ingeniería de Sistemas y Computación**' es el resultado de la investigación realizada en la Escuela Académico Profesional de la Universidad de los Andes, Perú. Este libro plantea la problemática asociada con la evaluación de competencias incluidas en la estructura curricular y qué impacto tiene la implementación de un modelo conceptual sistemático flexible en su evaluación.

A partir de la pregunta general, con el uso de un modelo conceptual sistemático flexible, ¿será posible evaluar satisfactoriamente las habilidades técnicas incluidas en la estructura del programa de formación profesional de los estudiantes de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Facultad de Ingeniería Universidad Peruana Los Andes, 2013? Por tanto, se planteó el propósito de 'determinar la influencia del modelo conceptual sistémico blando en la evaluación de las competencias técnicas incluidas en la estructura curricular de formación profesional de los estudiantes de mencionada Escuela Académico.

El estudio se enmarcó en el concepto de investigación-acción, utilizando el método descriptivo-explicativo. También se complementó con la aplicación de la técnica de desarrollo de modelos conceptuales sistemáticos propuesta por Peter Checkland, métodos inductivos, deductivos y otros relacionados con el dominio, según las necesidades de la investigación.

Finalmente, utilizando un modelo conceptual sistemático en la enseñanza, intentamos tener una comprensión completa, que permita a los estudiantes ver el "panorama general" y comprender cómo las diferentes partes de un sistema interactúan entre sí, con interconexión. Además de adoptar un enfoque multidimensional para facilitar la resolución de problemas complejos, analizar las causas de los problemas en lugar de tratar sólo los síntomas. Por lo tanto, mediante el uso del pensamiento crítico y analítico, es posible una mejor preparación para el mundo real. Se traduce en profesionales adaptables, críticos y colaborativos en un mundo cada vez más complejo e interconectado.

Los Autores

Introducción

Un modelo conceptual sistémico de evaluación de competencias técnicas en la enseñanza es un enfoque integral que considera todos los elementos y contextos involucrados en el proceso educativo. Este modelo se basa en la idea de que la evaluación no solo debe centrarse en el desempeño del estudiante, sino también en cómo el entorno, los recursos y las interacciones influyen en el aprendizaje. Para ello, se debe adoptar un enfoque holístico y flexible, con interconexiones y participación activa tanto de docentes como de estudiantes. Este enfoque permite una comprensión más completa y profunda del proceso educativo y los resultados de los estudiantes, promoviendo así una educación más equitativa y efectiva.

Miembros de la comunidad académica (docentes, estudiantes) de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Peruana de los Andes muestran síntomas de insatisfacción con el uso de “herramientas metodológicas” para la aplicación en la evaluación de competencias relacionadas a los "taller técnico". Como resultado, existe una falta de conocimiento sobre la importancia de estas habilidades técnicas en relación con la formación profesional del estudiante. Además, es necesario el uso de herramientas metodológicas adecuadas para establecer las diferencias entre lo logrado en términos de aprendizaje y lo que no es significativo (o debería lograrse) tras la inclusión de las competencias técnicas en la estructura curricular de 2007 con formación. En este contexto, proponemos la siguiente hipótesis: ‘la aplicación de un modelo conceptual sistémico blando influirá en forma positiva en la evaluación de las competencias técnicas incluidas en la Escuela’. Para ello se estableció un diseño metodológico basado en la investigación-acción, con modelo descriptivo-explicativo. Con la aplicación de la técnica de desarrollo de modelos conceptuales sistemáticos propuesta por Peter Checkland. Con el objeto de establecer un modelo conceptual blando para evaluar de manera holística la efectividad y pertinencia de las competencias técnicas impartidas en la Escuela.

En el primer capítulo, **“Modelo conceptual sistémico blando”**, se enfoca en la operación diaria de las actividades relacionadas con la evaluación de las competencias técnicas que se viene desarrollando dentro de la UPLA para ajustarse a los cambios que las instituciones universitarias están siendo exigidos

por la globalización. Por tanto, se realizó una descripción de los aspectos generales de la investigación. El mismo se encuentra compuesto por el esbozo del problema, la caracterización de la situación problemática y el sustento; la importancia del uso del modelo conceptual sistémico blando y los objetivos de la investigación, los cuales orientan el desarrollo de la investigación.

El segundo capítulo **“Desarrollo de competencias y modelos para su evaluación: fundamentos científicos y teóricos”** comienza detallando los antecedentes y el estado del arte del tema de investigación, tanto a nivel nacional como internacional. Del mismo modo, este capítulo incluye el marco teórico usado para la investigación, para la descripción de las bases teóricas de los modelos conceptuales sistémicos y competencias técnicas.

En cuanto al tercer capítulo, **“Abordaje metodológico para el desarrollo del modelo conceptual sistémico para la evaluación de competencias”** se realizó una descripción detallada de la metodología implementada en la investigación, está dentro del concepto de investigación-acción y nivel descriptivo-explicativo. Además de las técnicas e instrumentos para la recolección de datos y la metodología de análisis. En el cuarto capítulo, **“Diseño del modelo conceptual sistémico para la evaluación de competencias”** se describió cómo se creó el modelo conceptual sistémico de evaluación de competencias técnica. En el quinto capítulo, **“Aplicación del modelo conceptual sistémico para la evaluación de competencias”** se detallaron los resultados de la aplicación del modelo y la perspectiva de los docentes al respecto. El capítulo 6 **“Optimización del proceso de evaluación de competencias técnicas”** se puntualizó la discusión de resultados y los aportes propios de la investigación. Finalmente, el séptimo capítulo **“Dirección, sentido y contenido del cambio conceptual para el proceso de acreditación en el modelo universitario”** narra los alcances de la investigación y los nuevos retos para lograr los ajustes requeridos para que las instituciones universitarias cumplan con la demanda social.

Los Autores.

CAPÍTULO 1

Modelo conceptual sistémico blando

La sociedad global y del conocimiento plantea nuevos retos en el sistema educativo de educación superior, requiriendo que las nuevas generaciones tengan nueva cultura laboral y tecnológica. Se puede visualizar como tres grandes desafíos, especialmente en los países latinoamericanos y el Perú: 1) construir una cultura básica general para toda la población; 2) fortalecimiento-transformación de sus instituciones de formación profesional y técnica y, 3) afianzamiento de una masa crítica de profesionales de alto nivel, investigadores y científicos capaces de entender y controlar las tendencias mundiales dominantes en ciencia-tecnología y servir de puente para la transferencia necesaria a la aplicación y desarrollo nacional. Ya no es posible priorizar la respuesta a uno de esos desafíos, en detrimento de la respuesta a los otros dos.

Las oportunidades de formación para el trabajo en países latinoamericanos conducen a una situación muy desigual en cuanto a cobertura, pertinencia y calidad, y a pesar de los esfuerzos realizados no han podido evitar el crecimiento de un grupo especialmente vulnerable, el de los jóvenes con escasa preparación y sin experiencia laboral, que van quedando excluidos tanto de las oportunidades laborales como de formación continua. La capacitación, como todo proceso, constituye también un cambio en el capital humano y las organizaciones que permite obtener un impacto en la eficiencia de estos con un enfoque sistémico (Pérez, 2010. Pág. 53).

El núcleo fundamental de la formación profesional de los estudiantes de educación superior en tiempos revolucionarios de la ciencia y tecnología dependerá de las competencias técnicas que se incluirán en la formación profesional. Lo que ha repercutido en que la Universidad Peruana Los Andes (UPLA) cambie la estructura curricular cada cierto período de tiempo, adaptándose a la dinámica y generando una estructura coherente flexible en las cuales incluya competencias técnicas específicas en las unidades de ejecución curricular llamadas «talleres técnicos».

La facultad de ingeniería de la UPLA no escapa de esa realidad, el proceso se inició con la implementación de nuevo modelo de estructura curricular “sui generis” y dentro de los componentes curriculares (asignaturas), se encuentran los mencionados «talleres técnicos» los cuales están bajo el enfoque de competencias técnicas. Es importante señalar que el proceso de actualización curricular se realiza de manera continua.

Para implementar la nueva estructura curricular, en relación a los talleres técnicos, fue conveniente “normativizar” y evaluar los procesos que se generarían en este cambio; así mismo, cada componente curricular relacionado a los talleres técnicos debía incluir competencias técnicas específicas las cuales cada estudiante debería poseer luego de culminar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para su evaluación se hace necesario el análisis, la comprensión de dichas competencias técnicas que se incluyeron en la estructura curricular y el plan de estudios de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Facultad de Ingeniería UPLA.

En este contexto, se trató a través de un modelo conceptual sistémico blando para valorar las competencias técnicas que influyen en la Escuela Académico Profesional Ingeniería de Sistemas y Computación. Luego de la evaluación, verificar pertinencia, para reafirmarlo, validarlo y/o rechazarlo. De esta manera, optar por otras nuevas competencias para la inclusión si fuera necesario.

1.1 Descripción de la situación problemática

Los miembros de la comunidad académica (docentes, estudiantes) de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Facultad de Ingeniería de la UPLA muestran síntomas de insatisfacción en relación al uso de «instrumentos metodológicos» para la aplicación en evaluación de las competencias técnicas relacionados a los «talleres técnicos». Producto de ello, se observa un cierto grado de desconocimiento sobre la importancia y pertinencia de dichas competencias técnicas en relación a la formación profesional del estudiante. Además, se requiere el uso de instrumentos metodológicos adecuados para establecer las diferencias entre lo que se ha logrado en términos de aprendizaje y lo que carece de significado (o falta lograr) luego de haber incluido las competencias técnicas en la estructura curricular

2007. Con la conformación de una comisión de trabajo de reestructuración curricular (la evaluación del currículo de estudios) y en consecuencia la evaluación de las competencias técnicas incluidas, se inició el proceso de valoración de los cambios implementados.

Inicialmente, la comisión, procedió a realizar la captura inicial de datos, que sirven como marco de referencia para el presente trabajo. Para ello, el instrumento empleado fue la encuesta, que fue realizada a los docentes involucrados en la reestructuración curricular y a los docentes encargados de la ejecución curricular (asignaturas) de talleres técnicos. La encuesta, contemplaba diez preguntas de respuestas dicotómicas, mencionadas a continuación:

- 1) **¿Las competencias técnicas son adecuadas para el logro del perfil de los egresados?** A lo que el 100% de los encuestados afirman que, sí son adecuados, pero que no pueden evidenciar si dichas competencias ayudan al logro del perfil profesional u otro inherente a su formación profesional.
- 2) **¿El perfil del egresado se evalúa periódicamente y los resultados son utilizados para su mejora?** Según las repuestas de la totalidad de los docentes (100%), afirman que no se han evaluado los documentos relacionados al currículo de estudios ni otros.
- 3) **¿El currículo se evalúa cada cierto período de tiempo para su actualización?** En este caso, 70% de los docentes respondieron que no se evalúa.
- 4) **¿Estás de acuerdo con las competencias impartidas en los talleres técnicos?** Los encuestados en un 90% no están de acuerdo.
- 5) **¿La Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación tiene un sistema implementado de evaluación de las competencias técnicas?** A lo que respondieron unánimemente, que no existe tal sistema.
- 6) **¿La Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación tiene un sistema implementado de evaluación del perfil del egresado?** Similar a la pregunta anterior, el 100% de los encuestados reconoce la no existencia de ese sistema.
- 7) **¿El resultado de la evaluación de conocimientos al final de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas y**

Computación es utilizado para la mejora del proyecto educativo y el perfil del egresado? el 100% mencionan que no se utiliza ni para la mejora del proyecto educativo ni del perfil profesional.

8) **¿Para la evaluación de las competencias técnicas se usa una metodología?** De igual manera, el 100% de los encuestados señalan que no hacen uso de ninguna metodología.

9) **¿Para la evaluación de las competencias técnicas se hace uso de instrumentos metodológicos?** Los docentes encuestados afirman que no se hace uso de algún instrumento metodológico para evaluar dichas competencias técnicas.

10) **¿Cree que las competencias técnicas son importantes en relación a la formación profesional del estudiante de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación?** a esta interrogante, el 70% de los encuestados afirman que sí es importante la implementación para la formación profesional de competencias técnicas (figura 1).

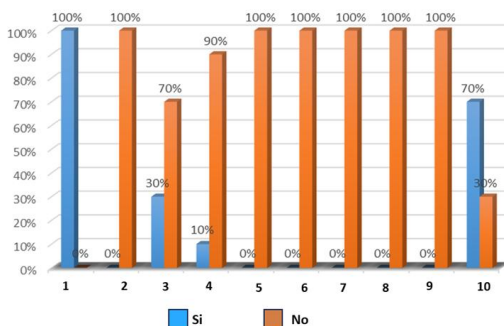


Figura 1. Resultados de encuesta realizada a los docentes de la Comisión de Evaluación Curricular FI UPLA

Por lo expuesto, urge la necesidad de la evaluación de dichas competencias técnicas, su pertinencia con respecto al perfil del egresado propuesto en el currículo 2007 y a la propuesta curricular del presente. De esta manera, se podrán mantener o proponer nuevas “competencias técnicas”, que respondan a los desafíos de los tiempos actuales. Con el cimiento expuesto, se plantea la

siguiente interrogante: **¿Cómo influye un modelo conceptual sistémico blando en la evaluación de las competencias técnicas incluidas en la estructura curricular de formación profesional de los estudiantes de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación?** Cabe mencionar que *la adopción del enfoque de competencias en la educación superior nace de la necesidad de responder más adecuadamente al cambio social y tecnológico, así como a la organización del trabajo para adaptarse al cambio* (Corvalán y Hawes, 2005).¹

Por lo expuesto, urge la necesidad de la evaluación de dichas competencias técnicas, su pertinencia con respecto al perfil del egresado propuesto en el currículo 2007 y a la propuesta curricular del presente. De esta manera, se podrán mantener o proponer nuevas “competencias técnicas”, que respondan a los desafíos de los tiempos actuales. Con el cimiento expuesto, se plantea la siguiente interrogante: **¿Cómo influye un modelo conceptual sistémico blando en la evaluación de las competencias técnicas incluidas en la estructura curricular de formación profesional de los estudiantes de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación?** Cabe mencionar que *la adopción del enfoque de competencias en la educación superior nace de la necesidad de responder más adecuadamente al cambio social y tecnológico, así como a la organización del trabajo para adaptarse al cambio* (Corvalán y Hawes, 2005).¹

Problemas específicos

- a) ¿Cómo lograr un diagnóstico acertado de evaluación de las competencias técnicas establecidas en las unidades de ejecución curricular de talleres técnicos de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación-Facultad de Ingeniería de la Universidad Peruana los Andes haciendo uso de un modelo conceptual sistémico blando?
- b) ¿Cómo establecer un modelo conceptual sistémico blando que sirva de directriz metodológica en la aplicación y evaluación de las

¹ Corvalán O, y Hawes G. Aplicación del Enfoque de Competencias en la Construcción curricular de la Universidad de Talca.; 2005.

competencias técnicas de las unidades de ejecución curricular de talleres técnicos de la estructura curricular de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación-Facultad de Ingeniería Universidad Peruana los Andes?

1.2 Justificación de la investigación

El nuevo escenario abierto por la denominada «sociedad red» (Castells, 2000), distinta a la noción de sociedad globalizada o globalización (Beck, 2000), ha puesto en cuestión los fundamentos de la racionalidad académica establecidos en la primera modernidad. Los científicos educativos y sociales discuten la vigencia y validez de los paradigmas educativos actuales, teorías y demás que se imparten en los distintos niveles académicos sobre los cuales se erigieron los grandes proyectos educativos de la sociedad desde el siglo XVIII. De modo que la misma ciencia, fundada en la «racionalidad moderna», ocupa hoy el «banquillo de los acusados». Las propuestas de Giddens, Bordieu, Habermas, Wallerstein, Schutz y Luhmann parecen confirmar esta tendencia en el área educativa de la actualidad. En consecuencia, la búsqueda de nuevos paradigmas educativos, teorías educativas, enfoques amplios, multidimensionales y flexibles para entender y realizar el proceso de evaluación de competencias son necesarios.

Los ciudadanos, la sociedad del conocimiento y de red necesitan, cada vez con más urgencia, que las universidades se conviertan en el espacio físico, científico e intelectual, donde profesores, estudiantes y ciudadanos avancen conjuntamente en el conocimiento (investigación), en la creatividad (innovación) y en el logro de competencias de los estudiantes. Es decir, una universidad que esté al servicio de los ciudadanos, bastante diferente a la universidad de hoy al servicio de la sociedad (de títulos y atribuciones).

Para hacer realidad esta demanda social y ciudadana, las universidades tienen que enfrentarse con prontitud a dos desafíos de gran trascendencia, la innovación y la formación en competencias técnicas a lo largo de la vida. La innovación está ligada con la creatividad y las competencias técnicas de las personas que adquieren. La formación a lo largo de la vida es una necesidad de los ciudadanos para poder incrementar sus competencias personales, específicas, técnicas y con ello progresar en su calidad de vida.

En definitiva, la formación en competencias técnicas es clave, pero definir los objetivos del proceso formativo en términos de competencias técnicas es otra cuestión, sin duda compleja, que va más allá de interpretaciones convencionales. Son varios los ejemplos que se podían indicar en este contexto, pero pocas las soluciones que con carácter general se le podría dar a cada uno de ellos. Cada campo de estudio, cada universidad entendida como el conjunto de profesores y estudiantes que conviven en una realidad social, tienen que determinar sus competencias, genéricas, específicas y técnicas las cuales son comprendidas como el conjunto de conocimientos, capacidades, destrezas, aptitudes y actitudes más adecuados para alcanzar unos objetivos sociales de largo recorrido.

El análisis del problema ¿con el uso de un modelo conceptual sistémico blando se logrará evaluar satisfactoriamente las competencias técnicas incluidas en la estructura curricular de formación profesional de los estudiantes de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Facultad de Ingeniería Universidad Peruana Los Andes, 2013?, pone de relieve desde el punto de vista teórico evaluar, detectar y validar las competencias técnicas en la formación profesional del estudiante de mencionada facultad, es decir, estas competencias técnicas serán las que diferenciarán de los demás egresados de otras universidades del país, puesto que se lograrán en nuestros estudiantes una formación integral científica y técnica las que marcarán diferencia y ubicación en los centros de trabajo; de igual forma tendrán una actitud para generar sus propios centros de trabajo.

A diferencia de los planes curriculares de enseñanza y formación profesional tradicional que buscan profesionales con una visión conformista, memorística, mecánico y reproductivo, los nuevos diseños curriculares con un enfoque renovador de enseñanza favorecerán la formación integral del futuro profesional teniendo en cuenta los cambios originados por el avance de la ciencia y la tecnología en todos los campos del conocimiento humano. En este camino se deben incluir las competencias técnicas que serán el soporte coadyuvante en el accionar de todo profesional que egrese de estas universidades.

Desde la opción metodológica, se pretende establecer un modelo conceptual sistémico blando de evaluación de competencias técnicas y reafirmar

el reconocimiento de las competencias técnicas hacia las que se orienta el proceso de formación profesional. Para ello, se abordará el objeto de estudio desde dos dimensiones de análisis, síntesis y evaluación; la propuesta curricular tal como aparece configurada a nivel institucional y las percepciones y apreciaciones de los estudiantes-docentes de las asignaturas de talleres técnicos y de los egresados respecto a aquellas competencias técnicas que se reconocen y que posibilitan desarrollar el proceso de formación profesional y su nivel de correspondencia con las cambiantes demandas del mercado de trabajo es poco conocido.

Esta inquietud fue abordada desde un enfoque sistémico interpretativo, perspectivista e interdisciplinario (blando), el cual buscó recoger las diversas interpretaciones de la situación problemática de los implicados, que luego de ser estudiados y debatidos se contrastarán con la realidad, con datos objetivos y reales de dicha situación y finalmente proponer los cambios sistémicamente deseables y culturalmente aceptables. Todo este proceso se basó en los indicadores, instrumentos de captura de información debidamente que conducirán a proponer estrategias de cambio en pro de la solución a la problemática planteada.

Finalmente, para dar cumplimiento con los estándares 19 y 20 del modelo de la CONEAU: “*Los Estándares para la Acreditación de las Carreras Profesionales de Ingeniería propuesto por el Consejo de Evaluación, Certificación y Acreditación de Educación Superior (CONEAU) – 2010*”; por ende, la estructura curricular propuesta en el currículo 2007 debe ser evaluada objetiva y metodológicamente. Razón por la que se propone modelos conceptuales sistémicos blandos de abordaje de evaluación curricular de las escuelas académicos profesionales que posee la Facultad de Ingeniería de la UPLA y dar así cumplimiento de la valorización mediante un marco metodológico integral. Asimismo, se debe cumplir con las consideraciones técnicas que su predecesora (áreas del currículo 2007) y las consideraciones técnicas de los indicadores del modelo de la CONEAU exige.

Por su parte, los talleres técnicos son considerados como los instrumentos que representan el plan de ejecución del componente curricular (UEC), base de la administración de la tarea académica en el desarrollo de los planes curriculares, por lo que debe ser propuesto en toda estructura curricular y debe ser

permanentemente revisado y actualizado, contribuyendo de esta manera a la eficiencia y calidad académica de la formación profesional en la UPLA.

1.3 Importancia del uso de un modelo conceptual sistémico blando

La evaluación de las competencias técnicas mediante el uso de un modelo conceptual sistémico blando puede proporcionar la ayuda necesaria para el logro de los objetivos institucionales (misión, visión). En el caso de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación, UPLA expresa *“lograr proponer una enseñanza de calidad y que los estudiantes logren aprendizajes significativos además de alcanzar la acreditación cumpliendo ciertos estándares de calidad...”* La investigación culminará con la obtención de un modelo conceptual sistémico de evaluación que se podría definir muy acertadamente en términos de usarlo como directriz metodológica de evaluación de competencias técnicas. En particular, el trabajo toma como punto de inicio el informe de la metodología de sistemas blandos y la elaboración de modelos conceptuales.

Asimismo, se podrá determinar si las competencias técnicas incluidas en la formación profesional de los estudiantes, de la mencionada institución, son pertinentes o no, y el tipo de influencia en la formación profesional. A nivel mundial, el esfuerzo de las organizaciones está redoblado por diseñar planes de desarrollo estratégicamente enmarcados en el campo de la educación y específicamente en el campo de las competencias. Con la intensificación de los incesantes cambios y evolución del conocimiento, ciertas culturas, sobre todo en América Latina, avizoran nuevas necesidades de innovación en los desempeños humanos que beneficien las cualidades y calidades humanas en los sistemas de educación y por ende en su formación profesional.

Aunado a lo anterior, la aplicación del enfoque sistémico en problemas y sus posibles soluciones del mundo real y de cómo abordarlos, dan la oportunidad a los profesionales de la rama de la ingeniería de sistemas el de demostrar una vez más la importancia del pensamiento, enfoque, metodologías sistémicas y poner en tapete su aplicabilidad a situaciones problemáticas del mundo real.

Un enfoque basado en metodologías sistémicas blandas responde por una parte a escenarios actuales donde quien desempeña un trabajo en un sistema de actividad humana, debe tener la capacidad de prever o resolver los problemas

complejos que se le presentan; por tanto, propone una posibilidad de soluciones integrales a la organización y favorece el desarrollo de profesionales ingenieros de sistemas con aprendizajes altamente holísticos con conocimientos técnicos significativos y duraderos.

La derivación principal del trabajo es formular un modelo conceptual sistémico blando de evaluación de competencias técnicas, el cual validará o rechazará las competencias técnicas existentes en las unidades de ejecución curricular de talleres técnicos, el cual conllevará a un método para evaluar las competencias técnicas, dirigido a una meta, la de lograr una evaluación integral de las competencias técnicas. El curso que se sigue no es un sendero teórico, sino el resultado de un grupo particular de experiencias en situaciones problemáticas verdaderas (realizadas y manifestadas las experiencias de la inclusión de competencias currículo 2007). Estas son más pequeñas en escala. A diferencia de los problemas principales que se enfrentarán para mantenerse vigente dichas competencias, que involucrará la implementación de modelos conceptuales sistémicos de evaluación de competencias técnicas en todas las escuelas profesionales de la Facultad de Ingeniería UPLA.

La aplicación de un modelo conceptual sistémico blando de evaluación a un problema de la naturaleza de diagnóstico, como parte del proceso de autoevaluación curricular en educación superior, nos conducirá a crear una teoría novedosa en cuanto a la forma de abordar, el uso de la problemática de las competencias técnicas y el uso de un modelo conceptual sistémico blando pertinente para ésta. La mejora de la situación problemática permitirá a los implicados comprometerse con aportar sus mejores esfuerzos, ya que el uso de los modelos conceptuales sistémicos para la evaluación de competencias técnicas conducirá a la participación de todos en el proceso de determinación de cómo mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje.

A diferencia de los problemas que derivarán, como la permanencia de una facultad acreditada, generará herramientas de diagnóstico y aprendizaje; su objeto será alcanzar propósitos definidos y la permanencia de estos fines; así mismo, podemos también evaluar hasta qué punto los conceptos de sistemas (enfoque de sistemas) podrían ser utilizados de una manera coherente y útil. Por tanto, se propone una metodología derivada tentativamente de un número de modelos; ese será el patrón a seguir. También proporcionará una fuente de

estudios de sistemas a partir de la cual se podrían aprender lecciones. El trabajo a describirse será usado en un flujo de estudios posteriores asociados con las unidades de ejecución curricular de “teoría de sistemas, metodologías sistémicas, dinámica de sistemas”, así como, algunos trabajos llevados a cabo por los docentes especialistas en el área de sistémica pura. La duración limitada de los proyectos y el ciclo de un año del curso también proporcionarán medios veloces para verificar los cambios metodológicos.

Del mismo modo, aportará soluciones a problemas relacionados a las competencias técnicas que están, aparentemente, mal definidos en cuanto a su abordaje. Mediante el uso de metodologías sistémicas y conceptos educativos constructivistas e interpretativos, para explorar las dificultades encontradas y para proponer y verificar métodos en los cuales los conceptos de sistemas podrían ser usados. Los problemas son diversos en contenido, pero para los propósitos más amplios de la investigación, se les tratará como un solo grupo. Las lecciones de los que primero se enfrentarán modificarán los enfoques empleados hasta el momento; pero sin importar cuales fuesen los acontecimientos en cualquier estudio individual o grupal, esto no desviará la investigación de sus objetivos iniciales (el de lograr la evaluación de dichas competencias técnicas), ya que cada estudio individual solamente representa un ejemplo más de “*un problema de sistema de actividad humana*” a enfrentarse usando conceptos diferentes (en este caso conceptos sistémicos).

Ahora bien, los modelos sirven para conocer el sistema en estudio, para aprender acerca de lo que acontece con el sistema o para intentar predecir su probable comportamiento y así poder actuar sobre una posible acción futura del mismo. Los modelos son usados cuando resulta válido y de interés el estudio del sistema, para ejercer un proceso de aprendizaje sobre el comportamiento del mismo y para anticiparse a su posible comportamiento futuro, todo esto a un costo mucho menor del que podría acarrear si esto se hiciese en la realidad.²

En síntesis, es de vital importancia el uso de modelos para cualquier estudio (análisis y síntesis) de un sistema, sea conceptual o físico; así podemos afirmar que los intentos de cambio que a lo largo de los años se han hecho en el

² RODRÍGUEZ ULLOA, Ricardo. “**La Sistémica, los Sistemas Blandos y los Sistemas de Información**”. Primera Edición, Edit. Universidad del Pacífico. Lima 1994. 144 pp.

país hubiesen sido menos costosos si en vez de experimentarlos en la propia realidad se hubiera podido analizar sus posibles consecuencias mediante el desarrollo de modelos sistémicos que considerasen múltiples variables de dicha realidad.

1.4 Objetivos de la investigación

Objetivo general: Determinar la influencia del modelo conceptual sistémico blando en la evaluación de las competencias técnicas incluidas en la estructura curricular de formación profesional de los estudiantes de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación Universidad Peruana Los Andes.

Objetivos específicos:

Determinar las etapas para un diagnóstico acertado de evaluación de las competencias técnicas haciendo uso de un modelo conceptual sistémico blando de la estructura curricular.

Establecer y aplicar un modelo conceptual sistémico blando que sirva de directriz metodológica de evaluación de las competencias técnicas de la estructura curricular.

CAPÍTULO 2

Desarrollo de competencias y modelos para su evaluación: fundamentos científicos y teóricos

El desarrollo de competencias es un aspecto fundamental en la educación moderna, ya que permite a los individuos adquirir habilidades y conocimientos necesarios para enfrentar los desafíos del mundo laboral y personal. A lo largo de los años, diversos estudios han destacado la importancia de las competencias tanto en el ámbito académico como profesional; se hará mención de aquellos antecedentes relacionados con la temática de interés del presente trabajo.

2.1 Investigaciones referentes

En México, Cortés (2007) valoró **el desarrollo de competencias informativas en estudiantes universitarios a través de un curso con valor en créditos**, en el Sistema de Bibliotecas de la Universidad Autónoma de la Ciudad Juárez. En la gestación, diseñó la implementación de una materia dirigida a desarrollar en los estudiantes las competencias necesarias para manejar adecuadamente la información en un entorno académico. La materia se ha impartido por dos semestres, con carácter opcional, pero con valor en créditos. El autor concluye que evaluar el impacto de esta materia y sus resultados requiere más tiempo y espacio antes de realizar una evaluación profunda.

Los estudiantes han expresado que los temas abordados son interesantes e importantes, y que las competencias desarrolladas les serán útiles tanto en la universidad como en su vida profesional. Además, disfrutaban discutir temas actuales y aprender a distinguir información de calidad de manera académica. Un efecto positivo en la institución ha sido la promoción del manejo ético de la información, incluyendo el respeto a los derechos de autor y la reducción del “copiar y pegar”.³

³ Cortés Vera José de Jesús. El desarrollo de competencias informativas en estudiantes universitarios a través de un curso con valor en créditos. Biblios. México. 2007.

Por su parte, Mulder (2007), en su trabajo titulado **competencia: la esencia y la utilización del concepto en la formación profesional inicial y permanente**, describe la evolución del concepto tal como surgió durante la segunda mitad del siglo XX. Este concepto ha acaparado una gran atención en las últimas décadas debido a sus particularidades y a veces resulta bastante confuso, por lo que no sorprende que haya tantas diferencias de opinión acerca de su significado. Afirma que tiene solo dos significados esenciales: autoridad (es decir, ostentar la responsabilidad, la autorización o el derecho a decidir, producir, prestar servicio, actuar, ejercer o reclamar) y capacidad (poseer los conocimientos, las aptitudes y la experiencia para ejercer). Señala, no obstante, que el significado más concreto del concepto dependerá en gran medida del contexto. Que existe una amplia variedad de definiciones y significados del concepto de competencia, sin embargo, plantea que no por ello es un concepto inútil, pero sí reconoce que esboza varios escollos. Asimismo, afirma que el mundo del conocimiento no basta y que es necesaria la competencia.⁴

En el 2007, Rauner planteó en su trabajo de investigación **el conocimiento práctico y la competencia de acción en la profesión**. El cambio de la didáctica de la formación profesional centrada en el trabajo destaca las situaciones de trabajo "significativas" y el conocimiento de los procesos de trabajo característicos de estas situaciones como eje central para la organización de los procesos de formación profesional.

Este cambio de perspectiva supone no solo el abandono de una didáctica estructurada por materias, sino también el desarrollo de una didáctica de la formación profesional basada en la teoría del desarrollo de la competencia para la práctica y la organización docente.

En este contexto, la didáctica de la formación basada en criterios configuradores, que realizó este cambio de paradigma hace ya tiempo, pone el énfasis en la distinción entre distintas categorías de conocimiento, principalmente desde el punto de vista del conocimiento práctico y los

⁴ Mulder Martin. Competencia: la esencia y la utilización del concepto en la formación profesional inicial y permanente. En Revista Europea de Formación Profesional. Págs. 5-24.

conceptos prácticos, pero también como punto de partida para una investigación sobre la formación profesional específica de cada especialidad.⁵

Para Agut (1997), en su tesis doctoral denominada **Análisis de necesidades de competencias en directivos de organizaciones turísticas. El papel de la formación**, cuya realización se debió por el colectivo del sector turístico valenciano a la inquietud del de España por mejorar las competencias de sus directivos, ya que son ellos la pieza clave del funcionamiento empresarial. Para las mejoras de estas competencias siguió a Peiró (1997) y pensó en la formación como una estrategia básica que debe adaptarse a las necesidades reales de las personas y debe tener en cuenta la naturaleza cambiante de las competencias.

El modelo de análisis de necesidades de competencias desarrollado por Agut se basó en competencias técnicas que definió como las capacidades que permiten el desempeño eficiente de las tareas específicas del puesto y en competencias genéricas que permiten la autorregulación y el afrontamiento de situaciones no programadas en el trabajo, o sea, desenvolverse en un entorno complejo e inestable.

Este modelo se aplicó a una muestra de 80 gerentes del turismo valenciano (40 restaurantes y 40 hoteles). Los resultados obtenidos muestran que los gerentes presentan un nivel medio-bajo de necesidades de competencias técnicas (gestión económica financiera, informática) y genéricas (control de reacciones precipitadas en situaciones que producen emociones fuertes), así mismo demandan poca formación en las competencias donde aparecen déficits y están pocos interesados en formarse para el futuro.

Los aportes de este modelo constituyen un avance en el estudio de las capacidades directivas, en base a las competencias que se requieren para su desempeño, superando los enfoques centralizados en el estudio de las tareas del puesto. De igual forma, se concede un papel relevante a las necesidades que pueden surgir en el entorno (sector económico). De este modo, el modelo permite el estudio conjunto de dos tipos de necesidades, las necesidades futuras

⁵ Rauner Félix. El conocimiento práctico y la competencia de acción en la profesión. **Revista Europea de Formación Profesional**, ISSN 1977-0235

del sector o anticipadas y de competencias correctivas que surgen por las discrepancias en las competencias en el momento.

Cascante Salas (2003) realizó un trabajo de investigación denominado **apuntes sobre la utilidad de un modelo de competencias aplicado a los puestos de dirección en las universidades públicas costarricenses**. En él afirma que el modelo de competencias laborales en el ámbito mundial es una respuesta eficiente a las exigencias y ataques que reciben las instituciones públicas regionales por parte de la globalización. En Costa Rica, la universidad estatal forma parte del servicio público y por tal razón la constitución política impone como regla básica de la función de los directores de estas unidades académicas la idoneidad de competencias comprobadas.

El autor concluye que, en cuanto a la aplicación del modelo de competencias laborales, necesariamente deberá estar ligado a la situación particular en que se encuentren inmersas cada una de ellas con sus implicaciones jurídico-institucional y ligado a los puestos directivos clave. Sin estas dos vinculaciones (jurídico-conceptual y organizativo), sería muy difícil lograr legitimar las universidades públicas de Costa Rica como una institución que cumpla con el mandato constitucional del país.

Asimismo, pone de manifiesto la necesidad de definir las competencias de los directivos universitarios y de que la región donde se desenvuelva la misma, por esta razón, estas se encuentren ligadas al marco jurídico y realidad que impera en el país y es de suma importancia que los gerentes medios como líderes que poseen una ubicación estratégica dentro de la estructura universitaria posean competencias bien definidas que les permitan bajar las tareas al nivel operativo, con la finalidad de lograr un desempeño eficiente de la universidad.

En un estudio publicado por la Fundación Iberoamericana de conocimiento escrito por Delgado (2005) titulado, **modelo de gestión por competencia**, versa sobre la importancia del recurso humano en las empresas en la actualidad, sostiene que se hace necesario la implantación de una gestión por competencia para el recurso humano a través de la instauración por lo necesaria de traducir nuevos métodos. Menciona que los enfoques que rompan con los viejos paradigmas de prácticas de manejo, con suficiente tecnología operativas e integradoras, son presentados como un modelo por competencia holístico que combina la estrategia, recursos (aprendizaje organizacional) y los

procesos (gestión del conocimiento) en pro de lograr que las competencias sean el elemento operativo que permitan vincular la capacidad personal y de equipo con los procesos de trabajo y así lograr los objetivos deseados por la organización.

El desarrollo de estudios a nivel internacional sobre el desempeño de los estudiantes en la universidad, sus características y necesidades surgen como consecuencia de los cambios en el contexto universitario y de las demandas internas y externas en relación a la transparencia, la rendición de cuentas y los resultados del aprendizaje. Este tipo de estudios persigue una doble finalidad; por un lado, ofrecen información diagnóstica sobre las necesidades y percepciones de los estudiantes, los patrones de comportamiento (como por ejemplo el tiempo dedicado al estudio, los intereses fuera del horario curricular) y las respuestas frente a los distintos modelos de enseñanza. Por otro lado, son útiles para establecer comparaciones internacionales, mostrar resultados y tendencias globales, nuevos enfoques pedagógicos y demostrar el interés creciente por la pedagogía universitaria (Kaneko, 2008).

Entre los estudios que se aplican actualmente se destacan: National Survey of Student Engagement (NSSE) (Astin y Denson, 2009; Kuh, 2003, 2009; Lanasa, Cabrera, Trangsrud, 2009), Collegiate Student Experiences Questionnaire (CSEQ), the Collegiate Senior Survey (CSS), the University of California Undergraduate Survey (UCUES) en los Estados Unidos, en Australia, por ejemplo, el cuestionario Course Experience Questionnaire (CEQ) (Mc Innis y otros, 2001), y en Japón el cuestionario Student Learning Process ⁶. Particularmente, este último caso, liderado por el Centro de Investigación en Gestión y Política Universitaria de la Universidad de Tokio, relaciona el rendimiento académico de los estudiantes con su *compromiso* frente al aprendizaje.

El estudio denominado “Student Learning Process Questionnaire 2006/2007” se aplicó sobre una muestra de 48.233 estudiantes de 148 instituciones universitarias japonesas e identificó cuatro tipos de estudiantes

⁶ The University of Tokyo Center for University Management and Policy Studies (CRUMP) (2008). Zenkoku Daigakusei Chosa Dai Ichiji Hokoku. (National Student Survey, 1st Report). Disponible en <http://daikei.p.u-tokyo.ac.jp/index.php?Publications> (en japonés) Link a los resultados del primer informe (último acceso 30/03/2010). A través de Kaneko (2008) se puede obtener una reseña en inglés de los resultados.

según la relación entre sus objetivos/intereses y los objetivos académicos: los estudiantes que presentan una alta *consonancia* con los objetivos institucionales (40%), los estudiantes *conformistas* (28,5%), los estudiantes *independientes* (18,4%) y los estudiantes denominados *periféricos* (12,1%), cuyo interés central no son los objetivos académicos.

2.2 Principios teóricos

2.2.1. Modelos conceptuales sistémicos

Como se ha mencionado, el enfoque de sistemas implica la conceptualización de lo que es la realidad en términos de totalidades. Para poder conceptualizar esas totalidades es necesario hacer elaboraciones mentales complejas, lo que requiere tener los instrumentos intelectuales para que esas representaciones mentales puedan ser claramente expresadas. En ello juegan un papel preponderante los modelos, y de allí su gran utilidad y su estrecha relación con la presente investigación y el enfoque de sistemas. Por ello, como menciona Rodríguez Ulloa “*trabajos en sistemas blandos, orientados a generar debate de posiciones conceptuales, las cuales corresponden a cosmovisiones distintas, expresadas a través de modelos conceptuales.*”⁷

En consecuencia, **¿qué es un modelo?**, no es otra cosa que la representación de la realidad; es una abstracción, una simplificación de la misma. Un modelo es una construcción intelectual y descriptiva de una entidad en la cual por lo menos un observador tiene interés. El observador podría relacionar su modelo y, si es apropiado, sus mecanismos, con lo que aprecia en el mundo. Cuando esto sucede, frecuentemente conduce a descripciones del mundo expresadas en términos de modelo, como si el mundo fuera igual a sus modelos.

8

Bajo esta óptica, entonces un modelo conceptual sistémico se define como una versión sistémica de un procedimiento de actividad humana, elaborada con base en la definición básica de ese sistema, generalmente en forma de una serie estructurada de verbos en el modo imperativo.

⁷ RODRÍGUEZ ULLOA, Ricardo. “**La Sistémica, los Sistemas Blandos y los Sistemas de Información**”. Primera Edición, Edit. Universidad del Pacífico. Lima 1994. 144 pp. Op.cit., p.59.

⁸ CHEKLAND, Peter, **Pensamiento de Sistemas, Practica de Sistemas**. Grupo Noriega Editores, México, 1993.

Del mismo modo, Rodríguez Ulloa define **modelo conceptual** como “*Un modelo conceptual describe el «cómo» se debe llevar a cabo el qué (definición básica). La descripción del cómo es también epistemológica. Para hacer una descripción epistemológica de cómo tiene que llevarse a cabo el proceso de transformación propuesto por la definición básica es necesario emplear verbos calificados que, unidos gráficamente, describan la forma en que se debe llevar a cabo el proceso de transformación propuesto en la definición básica.*”⁹ Tales modelos deben contener las actividades mínimas y necesarias para que el sistema sea nombrado en una definición básica. Sólo se deben incluir las actividades que puedan realizarse directamente; por tanto, se deben evitar las exhortaciones tales como “tener éxito”. Los modelos conceptuales sólo pueden ser válidos o justificados en términos de lógica, no proyectándolos en el mundo real, ya que no pretenden describir el mundo real. Sin embargo, pueden ser comparados con el modelo formal del sistema, a fin de verificar que no son fundamentalmente deficientes.

En tal caso, un modelo formal del sistema será un modelo generalizado de cualquier sistema de actividad humana desde un punto de vista en el cual la acción se realiza con un fin determinado. Se le puede usar para probar la adecuación básica de los modelos conceptuales. La versión sistémica de un sistema de actividad humana, elaborada con base en la definición básica de ese sistema, generalmente en forma de una serie estructurada de verbos en el modo imperativo.

Elaboración de modelos conceptuales

Cada definición básica genera un modelo conceptual, que no es sino la expresión en lenguaje sistémico de la agrupación de verbos calificados y unidos gráficamente, que indica la manera cómo se podría llevar a cabo el proceso de transformar la realidad social.

La técnica para la construcción de modelos conceptuales está basada en principios muy simples que han sido probados en diversos estudios de sistemas. Un modelo de un sistema de actividad humana debe incluir una serie de actividades interconectadas entre sí. Por lo tanto, el lenguaje básico usado para la construcción de un modelo son todos los verbos del lenguaje hablado del analista. El modelo contendrá la cantidad mínima de verbos necesarios para que

⁹ RODRÍGUEZ ULLOA, loc. Cit., pág. 120

el sistema sea el nombrado y descrito concisamente en la definición básica. Estos necesitarán estar conectados a fin de representar al sistema como una entidad, y la forma básica que puede tomar esta conectividad es mediante flechas que indican dependencias lógicas. Donde parezca esencial presentar un flujo (ya sea de materiales, dinero, energía o información) se deberá indicar su naturaleza.¹⁰

La finalidad es construir un modelo de actividad que represente lo que sucede en el sistema. Los cómo particulares (que incluyen aspectos como roles, estructuras organizacionales y formas específicas de llevar a cabo una actividad), deben incluirse sólo si la definición básica lo expresa específicamente. Estos pueden naturalmente ser incluidos en los siguientes modelos más detallados que se obtienen a partir del desarrollo del modelo en el primer modelo de resolución.

¹¹

La tarea en la construcción de un modelo conceptual, es la de ensamblar la lista de verbos que describen las actividades requeridas por la definición básica, conectándolas de acuerdo a las formalidades de la lógica, e indicando todos los flujos que parezcan esenciales en este primer nivel de resolución. Una vez construida, esa versión del modelo se puede usar como base para otras versiones más ampliadas. Algunas pueden mostrar actividades a niveles más detallados, o registrar todos los flujos del sistema, materiales y/o abstractos. Además, versiones del modelo basadas en nombres específicos pueden incluir entidades organizacionales que podrían llevar a cabo las actividades en el modelo básico.

Una colaboración frecuente, consiste en preguntar sobre cada actividad: **¿Qué información se necesita para llevar a cabo esta actividad?; ¿Con qué frecuencia?; ¿En qué forma?** Resulta entonces que el modelo básico de actividad viene a ser el origen de un modelo de flujo de información que puede ser usado para investigar sobre los flujos presentes de información o para diseñar nuevos sistemas de información.

¹⁰ Peter B. Checkland. "Building Conceptual Models". Department of Systems, University of Lancaster, England, 1981.

¹¹ Checkland "Pensamiento de Sistemas, Práctica de Sistemas". 1991.

Es preferible comenzar a partir de los elementos del CATWDE. La transformación básica (T) que este sistema origina es evidentemente tomar la experiencia profesional.

El conocimiento del negocio de la compañía u organización potencial (que sus profesionales pueden reconocer) y usar estas entradas para generar una acción concerniente al propósito que se desee lograr y que haga la mejor contribución posible al éxito de la organización y el tema que se esté estudiando. Los actores (A) en el sistema son los profesionales y el beneficiario o víctima del sistema (C) es evidentemente la compañía en conjunto. La compañía también es la propietaria del sistema (n), ya que es la que puede decidir la abolición del sistema y librarse de estos particulares actos. La principal limitación ambiental (E) que este sistema tiene que afrontar como dada y el Weltanschauung (W) implícito que la compañía está operando en un mundo en el cual el respeto por la ley hace de esta un recurso que puede ser administrado de una manera que contribuya al éxito de la empresa. Esto sugiere a un sistema que debe tener una cantidad de entradas de información (cubriendo tecnologías/mercados de la compañía y el estado de la ley sobre el giro de negocio o compañía); el cual tomará acción sobre el giro de negocio y revisará el éxito de todas sus operaciones a fin de tomar medidas de control dirigidas a incrementar la contribución del sistema al éxito empresarial u organizacional.

Las medidas que el sistema puede tomar con respecto a la actividad básica del negocio, a fin de administrarla, son obviamente adquirirla, protegerla (usando por ejemplo la ley de patentes) y explotarla (por ejemplo, vendiendo licencias a otras compañías o intercambiando los derechos de productos, procesos o máquinas protegidos legalmente). Las salidas del sistema serán tanto el producto de la actividad básica, informativa, como financiera, ya que ambas son bienes vendibles.

El sistema tendrá que considerar la base científica de la compañía, su tecnología; tiene que observar el negocio de la compañía, ya que este está dirigido a fomentar el éxito empresarial y tiene que considerar la ley que apoyan o limitan al giro de negocio, además de adquirir y mantener su experiencia profesional al realizar estas consideraciones, ya que todas ellas se aplican en ambientes dinámicos. Estas consideraciones conducen a la estructura del modelo conceptual.

Considerando el subsistema ‘operacional’, este tendrá disponible el conocimiento obtenido en el subsistema de ‘conocimiento’, y sus principales actividades serán adquirir, proteger y explotar. Desde que esta última es ambigua, resulta justificable dividirla en actividades más explícitas. Dada la naturaleza aquí, el analista de sistemas tendrá que hacer algunas consultas sobre este aspecto en el mundo real, el sistema lo toma como dado; se puede justificar la división. Estas consideraciones proporcionan el modelo conceptual.

A fin de asegurar que la administración de un sistema contribuya al desarrollo de la misma, es necesario que el sistema revise y controle sus operaciones a la luz de la contribución que realiza. Éste requerirá que se definan a la luz de la contribución que realiza. Lo que requiere que se definan las medidas de rendimiento del sistema. Existe obviamente una cantidad de posibilidades, tales como el flujo neto de caja positivo o negativo generado por la administración, el potencial legal, etc. del sistema. Sin embargo, en este primer nivel del modelo probablemente es legítimo registrar la actividad de establecer medidas y monitoreo de ellas en vez de incluir otras medidas específicas. Se recomienda los siguientes pasos: ¹²

1. A partir de una definición básica y de los elementos del CATWDE, elaborar un modelo conceptual del sistema como entidad autónoma que realiza un proceso de transformación física o abstracta.
2. Ensamblar una pequeña cantidad de verbos que describen las actividades fundamentales necesarias en el sistema descrito. Trate de mantener un nivel de resolución, evitando mezclar actividades definidas a diferentes niveles de detalle.
3. Si la definición básica lo justifica, estructurar las actividades en grupos que reúnan actividades similares (ejemplo: agrupar aquellas que generen alguna salida que pase a algún otro lugar en el sistema).
4. Conectar las actividades y los grupos de actividades por medio de flechas que indiquen dependencias lógicas.
5. Indicar cualquier flujo (concreto o abstracto) que sea esencial para expresar lo que el sistema hace. Distinguir estos flujos de las

¹² Peter B. Checkland. “Building Conceptual Models”. Department of Systems, University of Lancaster, England, 1981.

dependencias lógicas del punto 4, y en todo caso mantener al mínimo la cantidad de flujos en esta etapa.

6. Chequear que la definición básica y el modelo conceptual, juntos constituyan un par de enunciados que informe lo que el sistema es y lo que el sistema hace.

Una vez construido el modelo de acuerdo con esta secuencia, éste puede ser usado como fuente de otras versiones, ya sea de modelos del mismo tipo a niveles más detallados de resolución o modelos que expresen flujos y/o posibles estructuras. Todo modelo conceptual básico que exprese lo que el sistema hace, por ejemplo, puede ser ampliado en un grupo de modelos que expresen posibles cómo. Las decisiones sobre el valor de un modelamiento adicional de esta clase solo se pueden tomar en el contexto de una situación-problema total que conduzca a una definición básica específica considerada como ‘relevante’, y no en base a la definición básica misma.

La experiencia de un ciento de estudios de sistemas que involucran la construcción de modelos conceptuales como los descritos, sugiere que se ha incurrido en ciertos errores. Por tanto, es necesario anticiparse a estos errores.

Existe una tendencia a formular definiciones básicas que contienen diversas transformaciones y que expresan varias weltanschauungen. Es virtualmente imposible construir un modelo partiendo de tales definiciones. Además, si se incluyen diversas transformaciones principales, la definición tiende a convertirse en una versión prosaica de un modelo conceptual, y se pierde la riqueza obtenida del par ser y hacer que proporciona la relación de definición básica y modelo conceptual.

Dentro del CATWDE, el error más común es definir como C, los beneficiarios o víctimas del sistema, a algunas personas afectadas por el sistema, pero en diversos grados. Por ejemplo, los clientes de un mercado determinado frecuentemente se consideran que representan los C del CATWDE en las definiciones básicas de planificación y producción. Pero para dicho sistema los correctos “C” (beneficiarios o víctimas del sistema) son las personas responsables de realizar el proceso de producción.

Los errores de lógica en la representación de dependencias lógicas son naturalmente comunes, por lo menos en los primeros intentos de construir un modelo. Más importantes, e igualmente fundamentales, son las inconsistencias

en el uso de verbos como lenguaje para modelar. La inclusión de unos cuantos elementos de los sistemas como nombres no solo es inconsistente, sino que señala frecuentemente la incorporación de un ‘como’ específico no justificado en la definición básica. Un error que a veces sobrevive al esfuerzo de eliminarlos es incluir en el modelo actividades que surgen como resultado de realizar otras cosas, pero que no son en sí mismas algo que un actor puede positivamente realizar. Así un modelo conceptual no debe contener el elemento ‘generar beneficios’ u ‘obtener una alta reputación’. El modelo debe incluir actividades que conducirán expresamente a estos resultados.

En general, el error más común es indudablemente incluir en la construcción del modelo parte del mundo real, en vez de construir el modelo del sistema nombrado en la definición básica. Las definiciones básicas pueden contener así mismo restricciones que derivan del mundo real (tales como expendios legales relacionados con la propiedad intelectual, en el ejemplo anterior) y por tanto estos aspectos del mundo real pueden legítimamente ser incluidos en el modelo. Pero no se puede resaltar demasiado que los modelos conceptuales sean simplemente modelos que ayudarán a orquestar un debate en el mundo real. No son modelos de una parte de la realidad cotidiana, por la sencilla razón de que no hay una visión única que nos diga lo que es una actividad humana del mundo real. Solo existen determinadas percepciones diferentes de una actividad humana del entorno real, y las definiciones básicas y los modelos conceptuales proporcionan un medio para explotar estas percepciones.

2.2.2 Competencias técnicas

La noción de competencias se ha caracterizado por una falta de acuerdo conceptual que, en ocasiones, ha debilitado sus aportes en el ámbito educativo. En consecuencia, se aborda el término “competencias” como punto de partida para iniciar el desarrollo conceptual de esta investigación. Más aún, el término de competencias técnicas parece confuso; por ello se ofrece, en primer término, la etimología del concepto de competencias, describe los orígenes y sus diferentes matices, seguidamente se diferencian las competencias de otros vocablos afines provenientes del ámbito de la formación profesional, la psicología y del lenguaje didáctico y finalmente se presentan algunos enfoques

(en especial el enfoque sistémico) sobre la naturaleza de las competencias que resultan útiles para caracterizar el constructo de competencias técnicas del que parte esta investigación y sobre el cual se elabora, posteriormente, el modelo de evaluación.

a) Definición etimológica

Etimológicamente, el concepto de “**competencia**” y “**competente**” provienen del latín “*competentia*” y *compētens*, -entis, respectivamente. Entre las acepciones que le otorga la Real Academia Española se encuentran: Fernández-Salineró (2006)¹³ se remite a la dimensión histórica del concepto, basándose en las aportaciones de Corominas (1987)¹⁴ y Corripio (1984)¹⁵; sostiene que a partir del siglo XV *competere* significa ‘pertenecer a’, ‘incumbir’, ‘corresponder a’ y se originan el sustantivo *competencia* y el adjetivo *competente*, que quiere decir apto o adecuado. Es a partir del mismo siglo XV que a **competir** se le otorga el significado de ‘pugnar con’, ‘rivalizar con’, ‘contender con’, dando lugar a los sustantivos ‘competición’, ‘competencia’, ‘competidor’, ‘competitividad’.

En síntesis, etimológicamente se señalan tres significados de competencia como: ‘rivalidad o contienda’, ‘incumbencia’ y ‘aptitud e idoneidad’. No obstante, en la práctica, se hace un uso muy variado del término.

En la literatura internacional, esta variedad también está presente y da lugar a distintas corrientes. Tal es así que el uso y el significado varían según los países y los autores. Entre las denominaciones halladas se pueden citar: “Generic Graduate Attributes” (Barrie, 2005, 2006),¹⁶ “Generic Capabilities” (Bowden y

¹³ Fernández-Salineró Miguel, C. Las competencias en el marco de la convergencia europea: Un nuevo concepto para el diseño de programas educativos. *Encounters on Education*, 2006; 7: 131-153. (fecha de acceso 17-05-2010). Disponible en: <https://qspace.library.queensu.ca/bitstream/1974/640/1/miguel.pdf>

¹⁴ Corominas, J. Breve diccionario etimológico de la lengua castellana. Madrid: Gredos, 1987.

¹⁵ Corripio, F. Diccionario etimológico general de la lengua castellana. Barcelona: Bruguera, 1984.

¹⁶ Barrie S.C., Hughes C. y Smith C. Approaches to the assessment of graduate attributes in Higher Education. The National Graduate Project. Australian Learning and Teaching

otros, 2000)¹⁷, “Graduate Attributes Movement” (Chanock, 2004), “Graduate Skills” (Chanock, Clerehan y Moore, 2004)¹⁸, “personal transferable skills” (Drummond, Nixon y Wiltshire, 1998), “Graduate capability development” (Kift, 2002)¹⁹. Todos comparten la complejidad de las competencias como constructo, pero enfatizan distintos matices. En el estudio de alcance internacional desarrollado por Rychen y Salganik (2004) se reconoce la dificultad de sistematizar las formas en las que se emplea el término y las corrientes bajo las cuales se lo interpreta. Como punto de partida, en esta investigación se comparte la perspectiva adoptada por estas autoras para referirse a las competencias:

“Los términos compétence, en francés y Kompetenz, en alemán, pueden pasar al inglés en dos palabras: competence y competency. La revisión de su uso en la literatura no proporciona ninguna norma para seguir, y los diccionarios tampoco aclaran en qué difieren estas palabras en inglés. No obstante, los editores de este volumen consideran que existen tintes y connotaciones asociados con cada uno de estos términos que resultan de utilidad al abordar este tema. Por tanto, usan competence para referirse al concepto (es decir, el modelo de competencia-desempeño) y a su teorización, así como al nivel de cierta habilidad o competencia (esto es, la competencia de una persona para leer o para las matemáticas). Usan competency para referirse a una exigencia particular que una persona puede o no tener (es decir, la competency para unirse a un grupo y funcionar como parte de él)” (Rychen y Salganik, 2004, p. 25).²⁰

Council 2008 (fecha de acceso 15-05-2010). Disponible en: <http://www.itl.usyd.edu.au/projects/nationalgap/GAPpdfs/EARLI%20Assessment.pdf>

¹⁷ Bowden, J., Hart, G., King, B., Trigwell, K., Watts, O. Generic Capabilities of ATN University Graduates Draft Report, 2000 (fecha de acceso 04-05-2010). Disponible en: <http://www.clt.uts.edu.au/ATN.grad.cap.project.index.html>

¹⁸ Chanock, K., Clerehan R. y Moore, T. Shaping university teaching towards measurement for accountability: Problems of the Graduate Skills Assessment test. Australian University Review, 2004; 47(1): 22-29.

¹⁹ Kift, S. Harnessing assessment and feedback to assure quality outcomes for graduate capability development: a legal education case study. En Australian Association for research in Education (AARE). Australia, 2002 (fecha de acceso 10-05-2011). Disponible en: <http://eprints.qut.edu.au/7474/1/7474.pdf>

²⁰ Rychen, D., Salganik L. Definir y seleccionar las competencias fundamentales para la vida. México D.F.: Fondo de Cultura Económica, 2004.

En español, como en francés y alemán, existe solo un término, *competencia*. En lo que respecta a esta investigación, el tratamiento y la reflexión que se realiza del término tiene que ver con la primera connotación que señalan Rychen y Salganik (2004). En consecuencia, no se hará referencia a una competencia en particular, sino a “las competencias” como constructo, como concepto sobre el que se reflexiona y a partir del cual se desarrolla un modelo de formación y evaluación, destacando su carácter dinámico, holístico y situacional.

Recurrir a las competencias como constructo permite poder sistematizar a nivel conceptual sus aportes. De esta manera, a lo largo de esta investigación, se articula la reflexión teórica con las derivaciones prácticas o ejemplos reales y así se podrá generar un proceso de reflexión dinámico y enriquecedor. Por otra parte, se utilizará el término definición de competencias técnicas para referirse al listado o relación de competencias específicas que se establece para un programa académico o que se promueven, por ejemplo, en una institución como parte de su perfil.

Dada la falta de acuerdos conceptuales con respecto al término *competencia*, han resultado ser más útiles y de uso más frecuente. Describen, en términos cuantitativos o cualitativos, lo que se espera que el estudiante sepa, comprenda o sea capaz de demostrar al finalizar un módulo o un programa. Cada resultado es unívoco, describe un solo logro, es claro y fácilmente comprensible por toda la facultad. Se redacta desde el punto de vista del estudiante, por ejemplo, el estudiante, expresa la relación entre aprendizaje organizativo y desarrollo organizativo; formula hipótesis con respecto a...; realiza un ensayo sobre el modernismo; comunica los resultados de un proyecto que ha realizado; mide las deformaciones de un cuerpo; valora críticamente su desempeño; propone acciones de mejora, etc.

Una de las mayores dificultades para conceptualizar con precisión las competencias es la confusión entre los conceptos anteriormente señalados, puesto que en su formulación se entremezclan las aproximaciones centradas en la enseñanza (punto de vista del docente) y las centradas en los resultados de los aprendizajes. Hager, Holland y Becket (2002) establecen una definición de competencias que la diferencia del conocimiento profesional específico de cada área o disciplina y de las habilidades técnicas propias de la formación profesional superior.

Es un término ampliamente usado para designar “*un rango de cualidades (qualities) y capacidades (capacities) que son consideradas crecientemente como importantes para la educación superior. Incluye habilidades de pensamiento (razonamiento lógico y analítico, solución de problemas, curiosidad intelectual), habilidades de comunicación efectiva, trabajo en equipo y capacidades para identificar, acceder y gestionar el conocimiento y la información; atributos personales como la imaginación, la creatividad y el rigor intelectual; y valores como la ética práctica (deontología profesional), persistencia, tolerancia e integridad. Esta colección de cualidades y capacidades tan diversas se diferencia del conocimiento profesional específico y las habilidades técnicas tradicionalmente asociadas con la educación superior*” (Hager y otros, 2002, p. 3).²¹

Puede observarse que en esta conceptualización entran en juego cualidades y capacidades genéricas pertenecientes a distintos ámbitos: cognitivo, personal, interpersonal, de gestión del conocimiento, ético y volitivo. La variedad de matices conceptuales se percibe al destacar la dimensión originaria, única, de la persona que logra una competencia *descifrando* las claves del contexto y *combinando* saberes a través de una síntesis personal efectiva. En esta tesis entendemos que las competencias son: “...*una actuación originaria de la persona que integra su ser y sus saberes en la capacidad de enfrentarse a contextos de incertidumbre resolviendo con éxito sus demandas*” (García-San Pedro, 2007, p. 78).²²

La competencia como constructo con antecedentes complejos es una ***manifestación transversal de los componentes actitudinal, técnico, procedimental y social***. Si no confluyen estos cuatro componentes, no se puede afirmar el logro de una competencia, sino de un componente particular. Es precisamente este rasgo el que promueve el cambio curricular en el contexto universitario, puesto que *requiere una aplicación contextualizada, transferida a una situación de aprendizaje-evaluación concreta*. Ciertamente, no se trata de saber si un

²¹ Hager, P., Holland, S. Enhancing the learning and employability of graduates: The role of generic skills. (Position Paper No. 9). Melbourne: B-HERT, 2002 (fecha de acceso 10-05-2012). Disponible en: <http://www.bhert.com/publications/position-papers/B-HERTPositionPaper09>

²² García-San Pedro, M. J. Realidad y perspectivas de la formación por competencias en la universidad. Trabajo de Investigación. Departamento de Pedagogía Aplicada, Universitat Autònoma de Barcelona, 2007 (fecha de acceso 04-05-2010). Disponible en: <http://hdl.handle.net/2072/8999>

estudiante de ingeniería es capaz de analizar el diseño de una máquina desde el punto de vista funcional, sino de resolver por qué, entre dos diseños, uno de ellos es más eficiente y sostenible que el otro, considerando todo el ciclo de vida de la máquina, por ejemplo.

b) Clasificación de las competencias según su alcance

La falta de acuerdo conceptual es un tema recurrente en la literatura específica. Este aspecto ha generado tantas tipologías como estudios del tema. En este caso, se reconocen las limitaciones y los matices de toda clasificación, aun así, se propone tomar un punto de partida. En la tabla 1, se representa una sistematización según el alcance y/o nivel de abstracción que tenga la competencia. Esto permite, operativamente, delimitar el tipo de competencias objeto de este estudio. La abstracción como criterio de clasificación permite establecer relaciones con los ámbitos en los que inciden las competencias en un contexto formativo. De esta manera, por ejemplo, en una materia universitaria confluirán distintas competencias, unas de tipo genérico y otras técnicas del área. Por sus características, una competencia puede ser considerada como transversal para un área, pero específica o básica para otra.

Tabla 1. *Clasificación de las competencias según alcance y nivel de abstracción*

Tipología de Competencias	Caracterización
COMPETENCIAS BÁSICAS O INSTRUMENTALES	Son aquellas asociadas a conocimientos fundamentales que, normalmente se adquieren en la formación general, básica, obligatoria, enfocadas a la comprensión y resolución de los problemas cotidianos y permiten, posteriormente, el ingreso al trabajo, por ejemplo: comunicación oral, escrita, lectura, cálculo.
COMPETENCIAS GENÉRICAS, TRANSVERSALES, INTERMEDIAS, GENERATIVAS O GENERALES	Se relacionan con capacidades, atributos, actuaciones y actitudes amplias, transversales a distintos ámbitos profesionales. Podemos citar la capacidad para trabajar en equipo; saber planificar, habilidad para negociar.
COMPETENCIAS ACADÉMICAS	Competencias directamente vinculadas al trabajo disciplinario de orden superior, son los saberes propios de la epistemología disciplinar puestos en situación de resolver un problema concreto por ejemplo el pensamiento matemático, sociológico, físico, histórico. Requieren un desarrollo más complejo del pensamiento que el que supone un saber específico, un hecho aislado, aunque este tipo de saberes es parte necesaria de las competencias académicas (Díaz Barriga, 2006).
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS, TÉCNICAS O ESPECIALIZADAS	Se relacionan con aspectos técnicos directamente vinculados con la ocupación y las competencias específicas de una determinada área de estudio, que no son tan fácilmente transferibles a otros contextos laborales o académicos. Entre ellas podemos encontrar la operación de maquinarias especializadas, formulación de proyectos de infraestructura, elaboración de mapas cartográficos, interpretación de variables climáticas.
META-COMPETENCIAS, META-QUALITIES O "META-SKILLS"	Son competencias genéricas, de alto nivel y alto componente cognitivo, que comprenden a otras competencias y que parecen favorecerlas, mejorarlas o posibilitar la adquisición de nuevas competencias. Generalmente se basan en la introspección, la metacognición, la auto-evaluación, el análisis de problemas, la creatividad, y el autodesarrollo.

Fuente: elaboración propia a partir de García San Pedro

c) La naturaleza de las competencias técnicas

La naturaleza de las competencias técnicas permite conocer y comprender los fundamentos en los que se basa el perfil profesional de una ocupación, por ejemplo. La *definición* de un perfil de competencias técnicas se ve ligado a la realidad en la que se encuentra, al contexto socio- económico-laboral, al tipo de conocimiento que supone y a los valores que engendra esa relación.

Lo dicho implica que la *selección o definición de competencias técnicas* se construye bajo una forma (o varias) de concebir la realidad (*metafísica*) y una forma de conocerla (*epistemología*), generando, a partir de esa relación, una serie de valores (consecuencias *éticas*). Esta relación fundamenta la definición de las competencias que se desarrollan en los estudiantes a través de los procesos formativos universitarios.

Por citar un caso, si se entiende que la realidad reside en la naturaleza intrínseca del fenómeno externo, entonces el conocimiento es concebido como algo independiente y fuera del tiempo, residente en el fenómeno. En consecuencia, el *descubrimiento* es el valor otorgado al conocimiento y serán valoradas en los estudiantes todas las capacidades vinculadas con las verbalizaciones, las abstracciones y los procesos ligados al método científico.

Desde esta perspectiva, las distintas concepciones de la realidad que tienen las personas determinan modos de entender el conocimiento y los valores que subyacen a esa relación, dando lugar a valoraciones sobre determinados atributos personales. En otras palabras, en función de cómo se entiende la realidad (metafísica), se concibe su modo de conocerla (epistemología) y, por ende, aquello que en los estudiantes posibilita acceder a ese modo de conocimiento (consecuencias ético-antropológicas, formativas).

Esto supone la existencia de distintos enfoques que definen un modo específico de concebir la naturaleza de las competencias y que se traduce en una propuesta formativa. A esta característica se la denomina *capacidad normativa de la competencia* (Stevenson, 1996).

Para responder a los fines de un modelo educativo, es importante la reflexión colegiada sobre estos fundamentos para promover una construcción crítica de las definiciones consensuadas. Esta reflexión dentro del profesorado sensibiliza y favorece el reconocimiento y la confrontación con su propia

práctica, como prerequisites del cambio y la mejora pedagógica (Barrie, 2005, Bennet y otros, 1999; Fullan y Hargreaves, 1992).

Ahora bien, en la figura 2 se pueden visualizar las implicaciones filosófico-pedagógico-didácticas que supone la integración de la formación por competencias para una titulación. En ella se admiten dos direcciones para su interpretación. La primera que se propone es observarla en tanto dos bloques horizontales que, a través de las preguntas, determinan un diálogo entre la mirada filosófica y la pedagógico-didáctica, de tal manera que es posible construir una idea de competencia que parta del estudiante, conozca sus fundamentos y defina, en consecuencia, sus fines.

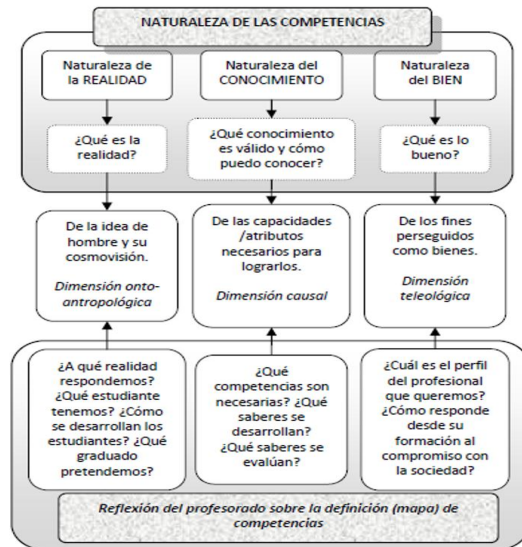


Figura 2. Fundamentos filosófico-pedagógicos de la integración de las competencias en una titulación

Fuente: Tomado de García y San Pedro.

La segunda mirada tiene una dirección vertical, por lo que la ilustración queda constituida en tres dimensiones: onto-antropológica, causal y teleológica, para dar el salto desde el plano del pensamiento al de la realización. En otras palabras: de los fundamentos a la toma de decisiones. Por ejemplo, la idea de ser

humano orienta la decisión de considerar qué estudiante se busca formar según la realidad en la que estamos inmersos, sin olvidar el contexto pedagógico-didáctico en el que se da esa reflexión.

En algunas instituciones educativas, esta relación se halla presente y se hace pública a través de la difusión de su proyecto educativo. En el contexto español, se encuentra la Universidad de Deusto, que a través de su página web explica los fundamentos del modelo, expresando la relación descrita.

d) Enfoques y perspectivas sobre la naturaleza de las competencias

Los cambios que hoy se producen en el entorno empresarial, caracterizados por la globalización de la economía y la continua introducción de las nuevas tecnologías en los procesos de producción y administración en las organizaciones, han provocado a su vez cambios en las estructuras al interno de las mismas, existiendo la tendencia al aplanamiento de estructuras y a la constante evolución de los puestos de trabajo, lo cual hace difícil mantener la estabilidad de los mismos.

Esta nueva realidad también ha modificado el currículo del sistema universitario, adoptando muchas de ellas la puesta en vigencia de un currículo basado en competencias, y para ello fue importante deslindar los enfoques sobre este tema. Se presentan a continuación cinco enfoques sobre la naturaleza de las competencias, el primero de corte tradicional reduccionista y los restantes relacionados al enfoque de sistemas. El objetivo de esta relación es ilustrar las diferentes interpretaciones desarrolladas y extraer las consecuencias formativas para el ámbito universitario.

Enfoques tradicionales

En este contexto, Mertens (1996) establece una clasificación de tres modelos de aproximación a la naturaleza de las competencias: conductista, funcional y constructivista (tabla 2). Con respecto a la concepción conductista, la definición de competencia es tan amplia que todo puede ser abarcado en ella y afirma que existe poca claridad en la distinción entre competencias mínimas y efectivas; en consecuencia, puede ser simplemente una cuestión de matiz.²³

Por otra parte, en lo referente al análisis funcional de Mertens, basado en Luhmann, 1991, sostiene que su valor radica en los aportes explicativos a partir

²³ Mertens, L. Competencia laboral: sistemas, surgimiento y modelos. Montevideo: Organización Internacional del Trabajo (Cinterfor/OIT), 1996 (fecha de acceso 31-05-2010). Disponible en: <http://www.cinterfor.org.uy/public/spanish/region/ampro/cinterfor/publ/mertens/index.htm>

de las comparaciones que establece. Esto significa que toma como punto de partida las relaciones que se dan en las empresas entre factores como resultados, habilidades, conocimientos y aptitudes de los trabajadores para compararlas. Es la selección de las funciones que surjan, las que amplían la información, posibilitando nuevas vías de habilidades y conocimientos relevantes para la solución del problema. Si bien desde esta óptica no existe garantía absoluta de una metodología correcta. Mencionado autor señala que:

“El punto de apoyo es que cuanto más diversas sean las circunstancias que pueden confirmar las habilidades y conocimientos requeridos por parte de los trabajadores, más valor de conocimiento de la función tendrán los resultados del análisis. El funcionamiento, a pesar de la heterogeneidad, es una comprobación” (Mertens, 1996, p. 76).²⁴

Tabla 2. Modelos de competencias

CRITERIOS	CONDUCTISTA	FUNCIONAL	CONSTRUCTIVISTA
FUNDAMENTO	Tradición conductista Modelo norteamericano de los '70 y '80	Teoría de sistemas sociales, buscando analizar la relación (como diferencia) entre sistema y entorno Base de normas de competencia inglesas de los '80	Tradición constructivista. Rechaza el desfase entre construcción de la competencia y la norma por un lado y el desarrollo de estrategias de capacitación.
PUNTO DE PARTIDA	La persona que hace bien su trabajo de acuerdo a los resultados esperados. Las empresas u organizaciones de alto rendimiento.	Descripción de un resultado que la persona estaría en condiciones de realizar	Intento de integrar las necesidades del mercado con la dimensión de la persona, sus objetivos y posibilidades.
ÉNFASIS	Desempeño superior	Base de mínimos para el desempeño	Potencial educativo del ser humano.
DEFINICIÓN DE COMPETENCIAS	Características de fondo que causan la acción de una persona. Presentan cierto orden de jerarquía: motivación y personalidad (de nivel subconsciente) autoimagen y rol social (nivel consciente), habilidades (nivel comportamental). Rol destacado del conocimiento que ejerce su impacto en los tres niveles. Son independientes del contexto.	Es la descripción de una acción, conducta o resultado que la persona competente debe estar en condiciones de mostrar.	Como una construcción colectiva, se ve como el producto de sucesivos aprendizajes a consecuencia de la interacción entre conocimientos y experiencias previas y aportes personales del trabajador, dentro del entorno organizacional y en el marco de las relaciones humanas en la empresa.
PUESTO DE TRABAJO	Definido en términos de las características de las personas que hacen bien su trabajo	Compuesto de elementos de competencia con criterios de evaluación que indican niveles mínimos requeridos	Formación dual y alternancia Comunidades de aprendizaje

Fuente: Mertens (1996).

Finalmente, con relación a las críticas de este modelo, señala tres: por un lado, los estándares ingleses que sólo verifican qué se ha logrado, pero no cómo se ha logrado, por otro lado, que las normas de competencia forman el currículo

²⁴ Mertens, L. Competencia laboral: sistemas, surgimiento y modelos. Montevideo: Organización Internacional del Trabajo (Cinterfor/OIT), 1996 (fecha de acceso 31-05-2010). Disponible en: <http://www.cinterfor.org.uy/public/spanish/region/ampro/cinterfor/publ/mertens/index.htm>

y, por último, que la aplicación inglesa es parcial al no explotar el poder explicativo del método.

Por su parte, el enfoque constructivista es el que puede aportar más elementos para una visión integrada de las competencias en el ámbito universitario, al concebir la competencia como construcción colectiva y verla como el producto de sucesivos aprendizajes (como consecuencia de la interacción entre conocimientos y experiencias previas y aportes personales del trabajador, dentro del entorno organizacional y en el marco de las relaciones humanas en la empresa).

Enfoque holístico

Bajo este enfoque se han reunido las investigaciones entre sus autores: Bowden (1997), Bowden y otros (2000)²⁵, Gonczi, Hager y Oliver (1990), Gonczi (1994, 1997) y Hager (1994)²⁶. Quienes representan la visión integrativa (en especial Gonczi en sus primeros trabajos) en transición a la perspectiva holística (se destaca todo el esfuerzo de fundamentación realizado por Hager (1994)). Mutuamente influidos en sus orígenes, las clasificaciones que proponen en sus trabajos se recogen en la tabla 3.

Tabla 3. *Comparación de enfoques sobre la naturaleza de las competencias*

Crterios	CONDUCTISTA	GENÉRICA	INTEGRATIVA	HOLÍSTICA
COMPETENCIA	Actuación básica en el puesto de trabajo.	Equivale a los conocimientos, habilidades y actitudes.	Despliegue integrado de conocimientos, capacidades, habilidades y actitudes en un contexto profesional seleccionado.	Representación interna que tiene la persona de la profesión.
VALORACIÓN	Las tareas son aisladas, puntuales La evaluación se transforma en una larga e interminable lista de tareas.	Separa los fundamentos que acompañan la competencia profesional del desempeño. La competencia queda descontextualizada.	El conocimiento se valora en el contexto, la actuación no se puede separar de él. El abordaje continúa teniendo una perspectiva individual y externa. No contempla experiencias previas.	Intenta integrar el modo en que una persona se ve a sí misma como profesional. Integración de tres vías. El acceso es en modo indirecto, es difícil y compleja su valoración.

Las perspectivas de orientación conductista, que parten de un análisis funcional y fragmentado de los roles profesionales, tienen como consecuencia una lista interminable de tareas y sub tareas, que, según el entorno, se vuelven impracticables. Su evaluación sugiere la realización de listas de verificación de las

²⁵ Bowden, J., Hart, G., King, B., Trigwell, K., Watts, O. Generic Capabilities of ATN University Graduates Draft Report, 2000 (fecha de acceso 04-05-2010). Disponible en: <http://www.clt.uts.edu.au/ATN.grad.cap.project.index.html>

²⁶ Gonczi, A. Competency based assessment in the professions in Australia. Assessment in Education, 1994; 1(1): 27-44.

actuaciones correspondientes a cada tarea. La aproximación genérica enfatiza los atributos; separa el conocimiento, las habilidades y actitudes que fundamentan la competencia profesional, sin considerar lo que el profesional realiza en el puesto de trabajo. Estos atributos son genéricos y no se vinculan a ningún contexto determinado, lo cual dificulta su evaluación.

El enfoque integrativo considera el conocimiento en contexto y en relación con la actuación, pero no llega a superar la perspectiva individual y externa. No tiene en cuenta las experiencias previas y conocimientos del estudiante o trabajador, por ejemplo.

Por su parte, la perspectiva holística representa el intento de integrar el modo en el que una persona se ve a sí misma como un profesional. Es más compleja que los otros enfoques, al contemplar todas las dimensiones del individuo, y subsume los niveles previos dentro de la totalidad de esa representación. La perspectiva holística de las competencias ofrece consecuencias educativas para el contexto de la educación universitaria que merecen la pena considerar. Por un lado, requiere pensar las tareas vinculadas a un contexto y enfocadas globalmente. Por otra parte, las habilidades genéricas deben ser vistas como capacidades aprendidas para manejarse en una amplia variedad de situaciones. En consecuencia, transferirlas se convierte más en confianza y adaptación, conforme la experiencia del aprendiz se despliega exitosamente en la diversidad de situaciones. En este sentido, *tal vez no haya tantas habilidades genéricas para transferir, sino una comprensión creciente de cómo tratar con los diferentes contextos* (Hager y otros, 2002).²⁷

La naturaleza normativa otorga un lugar destacado al juicio profesional y reconoce que es posible ser competente de diferentes maneras. Esto significa que a medida que la persona adquiere comprensión de la cultura de su profesión, ésta se va mezclando con el conocimiento técnico, sus habilidades y actitudes. Los autores reconocen que es un concepto en evolución, que integra la crítica y el perfeccionamiento de las formas de actuar aceptadas hoy en día. Este rasgo permite la apertura al cambio, la flexibilidad y un modo de responder a un contexto de incertidumbre. Por último, permite incorporar la ética y los valores como elementos del desempeño, la necesidad de prácticas reflexivas, la importancia del contexto y la cultura.

²⁷ Hager, P., Holland, S. Enhancing the learning and employability of graduates: The role of generic skills. (Position Paper No. 9). Melbourne: B-HERT, 2002 (fecha de acceso 10-05-2012). Disponible en: <http://www.bhert.com/publications/position-papers/B-HERTPositionPaper09>

Por su parte, Hager (1994) postula que el holismo está presente en las concepciones de diversas formas, algunas antagónicas como el funcionalismo (la concepción de la competencia como una lista de tareas aisladas, fragmentadas y discontinuas) y el atomismo (un holismo cerrado y monista que deja fuera cualquier análisis). Sin embargo, la aproximación *holística integrativa* no prescribe una actuación determinada; tampoco dice que los profesionales deben tener una misma representación de su trabajo (Sandberg, 2000). Desde esta perspectiva, los estándares profesionales pueden servir tanto para una persona movida por el compromiso social como por la excelencia en la práctica.

Enfoque holístico-reflexivo con énfasis en los resultados

Cheetham y Chivers (1996, 1998) describen un modelo de competencia profesional que intenta conciliar visiones distintas como las que enfatizan los resultados (outcomes) y la propuesta del profesional reflexivo de Schön (1983). Estos autores plantean un enfoque comprensivo y holístico que combina los aportes de los modelos previos con la reflexión (la competencia por excelencia de Schön). A través de dos elaboraciones, logran un modelo definitivo.²⁸

El primer modelo intentó conciliar las fortalezas de las aproximaciones revisadas, otorgándole un marco de referencia. Sobre cuatro conjuntos centrales (conocimiento o competencias cognitivas, competencia funcional, competencia personal o comportamental, valores o competencia ética) se encuentran las meta-competencias y, en conjunto, constituyen la competencia profesional, cuyos resultados (y aquí el salto cualitativo) son percibidos por la persona mediante la reflexión. El modelo definitivo representa un avance con respecto a los otros enfoques, y aporta tres temas centrales. La primera cuestión hace referencia a una clarificación conceptual: la importancia del contexto del trabajo y del medio laboral para el desarrollo de las competencias (que incluye tres dimensiones: física, cultural y social). Los autores definen *contexto de trabajo* (context of work) como *la situación particular en la que a un aprendiz se le solicita actuar*, mientras que *medio* (environment) hace referencia a *las condiciones físicas, culturales y sociales que rodean a un individuo en el trabajo*.

La segunda se refiere a una conceptualización más acotada de la definición de *meta-competencias*: *las competencias que se encuentran por encima de otras competencias*. Los autores también diferencian *super-competencia*: aquella que no necesariamente le concierne el desarrollo de otras competencias, de *trans-competencia*: aquellas que

²⁸ Cheetham, G. y Chivers, G. The Reflective (and Competent) Practitioner: A Model of Professional Competence which Seeks to Harmonise the Reflective Practitioner and Competence-Based Approaches. *Journal of European Industrial Training*, 1998; 22(7): 267-276.

atravesan y abarcan otras competencias. Por su jerarquía similar, los autores reúnen esta última bajo el nombre de *meta-competencias*.

La tercera cuestión es el reconocimiento de la “reflexión” como una meta-competencia. El interés que nos lleva a reseñar este modelo es porque incorpora la reflexión sobre la propia práctica, y el impacto de la personalidad y la motivación. Estos elementos permiten avanzar frente a los enfoques desarrollados hasta ahora.

Enfoque fenomenográfico-Interpretativo

El enfoque interpretativo de Sandberg (2000) es alternativo a la concepción racionalista. En ésta, la competencia humana se compone de un grupo específico de atributos, como el conocimiento y las habilidades usadas en el desempeño de un trabajo particular. Por su parte, el enfoque interpretativo “fenomenográfico” concluye que la concepción del trabajo para el trabajador, más que un grupo determinado de atributos, es lo que constituye la competencia (acaso competencia técnica). Más específicamente, la investigación llevada a cabo por Sandberg (2000) demuestra que la forma particular de concebir el trabajo delimita ciertos atributos como esenciales y los organiza en una estructura distintiva de competencia del trabajo.²⁹

Uno de los principales resultados es que el cambio en la concepción del trabajo es una forma básica de desarrollar competencias. Consecuentemente, la forma de concebir el trabajo determina qué atributos son necesarios para realizarlo y qué significado adquieren en la actuación laboral. Mientras que la crítica que realiza a una concepción racionalista de la competencia no pasa por la definición a priori de una serie de atributos, sino en definir las competencias en tanto “determinados” atributos. Esta definición deja a un lado la concepción que los trabajadores tienen de su propio trabajo, pues se limitan (de acuerdo a esta aproximación) las competencias que entran en juego en la actuación laboral.

En el ámbito educativo, el referente propuesto por Sandberg (2000) es Schön (1983), quien critica que en las universidades se asume un modelo racionalista que alimenta la desatención a las competencias prácticas y a la dimensión de la profesión como arte. La propuesta del profesional reflexivo, como se ha visto, es retomada por Cheetham y Chivers (1996, 1998) en su modelo de desarrollo del practicante reflexivo y competente.

²⁹ Sandberg, J. Understanding human competence at work; an interpretative approach. *Academy of Management Journal*, 2000; 43(1), 9-25.

Los puntos de partida de Sandberg (2000)³⁰ y de Cheetham y Chivers (1996, 1998)³¹ persiguen una comprensión más holística e integral de la competencia, capaz de superar visiones reduccionistas. Prácticamente paralelos en el tiempo, lo que logra el enfoque de Sandberg es demostrar que la representación interna de la profesión o de la actuación laboral influye directamente en el desempeño, lo que la convierte en un elemento que enriquece al constructo de la competencia. El sujeto no se queda en el ámbito de la reflexión basada en el feedback recibido, sino que la modificación en la concepción de su rol profesional promueve una mejora de su competencia. Para esta perspectiva, podríamos decir que no sólo es un elemento más, sino que se transforma en un elemento prácticamente indispensable en el desarrollo de las competencias y un camino nuevo que se abre al ámbito de la formación.

Enfoque relacional-interpretativo

Este enfoque fue postulado por Velde (1999)³² confluyen los autores australianos antes mencionados y las investigaciones de Sandberg (1991) y Dall'Alba y Sandberg (1996)³³. Para esta autora, la concepción de competencia que sostenemos e interpretamos en el lugar de trabajo es vital, puesto que tanto puede limitar el aprendizaje a la ejecución de tareas aisladas, como extenderlo hacia una aproximación más holística, relacional e interpretativa.

En lo referente al desarrollo de competencias, esta aproximación incluye todos los elementos del medio laboral que tienen impacto en el aprendizaje (por ejemplo, el individuo, el contexto, las relaciones laborales, las concepciones de competencia, etc.). Análogo al aprendizaje situado *la autenticidad de la actividad y sus circunstancias favorecen el desarrollo del conocimiento y su transferencia* (Billet, 1995, p. 91, citado por Velde, 1999, p. 444).

La discusión en Velde (1999) no es si la competencia se representa como atributos o como tareas a ejecutar. Queda integrada en la representación

³⁰ Sandberg, J. Understanding human competence at work; an interpretative approach. *Academy of Management Journal*, 2000; 43(1), 9-25.

³¹ Cheetham, G. y Chivers, G. The Reflective (and Competent) Practitioner: A Model of Professional Competence which Seeks to Harmonise the Reflective Practitioner and Competence-Based Approaches. *Journal of European Industrial Training*, 1998; 22(7): 267-276.

³² Velde, C. An alternative conception of Competence: implication for vocational education. *Journal of Vocational Education and Training*, 1999; 51(3), 437-447.

³³ Dall'Alba, G. y Sandberg, J. Educating for competence in professional practice. *Instructional Science*, 1996; 24: 411-437.

significativa del mundo laboral en el sujeto y se constituye como punto de partida para construcciones ulteriores. De esta manera, para la autora, se puede favorecer la noción de trabajo como *vehículo para la creación de sí mismo y como modo de formar y transformar el mundo* (Kovacs, citado en Gonczi, 1997), a la vez que la competencia puede desarrollarse en prácticas mediante el compromiso intencional desplegado en las situaciones de aprendizaje.

2.2.3 Competencias técnicas universitarias

La revisión de diversos autores, Barnett, 2001³⁴; Bowden y otros, 2000³⁵; Gairín y otros³⁶, 2009a; García-San Pedro, 2007 y 2009³⁷, permite sintetizar las características de las competencias técnicas en el contexto universitario. Como puede apreciarse en la tabla 4, las competencias técnicas universitarias se alejan de actuaciones fragmentadas, listas de tareas y desempeños descontextualizados. Las competencias técnicas universitarias, acordadas a partir de la participación de la comunidad educativa, integran saberes, traspasan áreas de conocimiento, combinan metodologías en un desempeño originario y efectivo.

Finalmente, las competencias técnicas desarrolladas en el contexto universitario se construyen a partir de la epistemología del área de conocimiento en la que se originan y adquieren, además de interactuar en forma permanente con las demandas del entorno social, profesional y laboral.

2.2.4 Competencias técnicas profesionales

La educación basada en competencias técnicas pareciera ser un tema de reciente aparición; sin embargo, sus orígenes se remontan hacia fines del siglo XX, en la educación inicial. En el año 1906 en la Universidad de Cincinnati-

³⁴ Barnett, R. Los límites de la competencia. El conocimiento, la educación superior y la sociedad. Barcelona, Gedisa, 2001.

³⁵ Bowden, J., Hart, G., King, B., Trigwell, K., Watts, O. Generic Capabilities of ATN University Graduates Draft Report, 2000 (fecha de acceso 04-05-2010). Disponible en: <http://www.clt.uts.edu.au/ATN.grad.cap.project.index.html>

³⁶ Gairín, J., García-San Pedro, M. J., Gisbert, M., Rodríguez Gómez, D. y Cela, J. M. La evaluación por competencias en la universidad: Posibilidades y dificultades. Ministerio de Educación, Estudios y Análisis, 2009b (fecha de acceso 11-06-2010). Disponible en: <http://82.223.160.188/mec/ayudas/repositorio/20090709162246Memoria%20EA%202008-0086%20J%20Gairin.pdf>

³⁷ García-San Pedro, M. J. Realidad y perspectivas de la formación por competencias en la universidad. Trabajo de Investigación. Departamento de Pedagogía Aplicada, Universitat Autònoma de Barcelona, 2007 (fecha de acceso 04-05-2010). Disponible en: <http://hdl.handle.net/2072/8999>

Ohio se realizaron experiencias en cursos de ingeniería que acercaban a los estudiantes a la práctica mediante convenios con empresas en la cuales se establecían criterios de desempeño en la aplicación de conocimientos. Hacia 1930 el programa se había masificado y tenía gran éxito entre los estudiantes y los empleadores.³⁸

Tabla 4. Integración del concepto de competencias en el contexto universitario

<p>SE CARACTERIZAN ESPECIALMENTE POR...</p>	<p>Promover desempeños concretos vinculados a los ámbitos profesionales en los que tienen incumbencia los distintos perfiles, teniendo como base la epistemología del área del conocimiento en la que se enmarcan.</p> <p>Promover una forma de actuar basada en la integración de lo trasversal y transdisciplinar. Es una respuesta o forma de ver o comprender el objeto de estudio de modo trasversal, lo que posibilita dialogar con otras áreas o disciplinas, y contemplarlas como posibilidad en la resolución del problema.</p> <p>Generar nuevos aprendizajes de mayor profundidad, propios del área de conocimiento, como por ejemplo los adquiridos en especializaciones posteriores como el doctorado.</p> <p>Ser acordadas por una comunidad universitaria, a partir del consenso y la participación de todos los miembros de la comunidad a través de la que se vincula el mundo académico con el profesional, por la influencia de los participantes en la definición.</p> <p>Ser aprendidas y evaluadas durante el tiempo en el que los estudiantes estén en la universidad. Deben "garantizarse" –tanto en su enseñanza como en su evaluación– durante el tiempo de permanencia como estudiantes.</p> <p>Traspasar el conocimiento disciplinar.</p> <p>Preparar a los graduados como agentes del bien social en un futuro desconocido, preparándolos para afrontar un contexto de incertidumbre.</p> <p>Vincular al futuro graduado con su rol como ciudadano a través de la dimensión deontológica de su perfil de formación.</p>
<p>NO SON...</p>	<p>Una adquisición de saberes, destrezas o conductas básicas, adquiribles en etapas previas de escolarización y necesarias para el desempeño ciudadano básico (lectura -leer un diario-, escritura -conocer el alfabeto-, cálculo -aplicar las operaciones matemáticas-).</p> <p>Habilidades profesionales concretas e instrumentales. Adquiribles con la práctica y descontextualizadas → independientes- de sus fundamentos.</p> <p>Afirmaciones cerradas o definitivas sobre lo que el estudiante será capaz de hacer a lo largo de su vida personal y profesional.</p> <p>Un saber demostrable que no pueda ser medido o captado en el contexto curricular de la titulación, pues, entre otras razones, la formación universitaria requiere dar cuenta de los saberes adquiridos por sus estudiantes.</p>
<p>AUNQUE DEPENDE DE CADA INSTITUCIÓN, OPERATIVAMENTE SE PUEDEN CLASIFICAR EN...</p>	<p>Competencias nucleares: corresponden a las que son propias de la universidad, otorgan la impronta y el sello de identidad institucional.</p> <p>Competencias transversales: son las que atraviesan a varias disciplinas y, consecuentemente, deben desarrollarse a través del trabajo conjunto de ellas.</p> <p>Competencias específicas: son propias del área, la titulación o la asignatura. Otorgan lo propio y distintivo de la profesión</p>

Las competencias, fundamentalmente, son las respuestas profesionales que una persona da a los requerimientos de su puesto de trabajo (un puesto de trabajo que está ubicado en una organización concreta, un sector o actividad determinada, un contexto social, político y económico concreto, etc.). La síntesis de las definiciones de competencias efectuada por Pérez Escoda (2001) aporta aquellos elementos más destacables del concepto al tiempo que se muestra compatible con los tres enfoques que van a abordarse en esta investigación.³⁹

³⁸ Castro Eduardo. El currículum basado en competencias: factor de mejoramiento de la calidad de la educación superior y criterios para la acreditación nacional e internacional de títulos y grados. Stgo. de Chile, mineo 2004.

³⁹ Pérez Escoda. Competencias profesionales. Análisis conceptual y aplicación profesional. Assumpta Aneas Alvarez. Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación. Barcelona, 2003.

El concepto es aplicable a las personas (individualmente o en forma grupal). Implica unos conocimientos “saberes”, unas habilidades “saber hacer”, y unas actitudes y conductas “saber estar” integradas entre sí. Incluye las capacidades y procedimientos informales, además de las formales. Es indisoluble de la noción de desarrollo y de aprendizaje continuo unido a la experiencia. Constituye un capital o potencial de actuación vinculado a la capacidad de movilizarse o ponerse en acción.

Se inscribe en un contexto determinado que posee unos referentes de eficacia y que cuestiona su transferibilidad. Las competencias han ido evolucionando en su meta de dar respuesta a las diversas conceptualizaciones y modelos teóricos según su enfoque de respuesta a dichos requerimientos, clasificación que ha sido recogida por Echeverría (2002).⁴⁰

Como se ha visto en los párrafos anteriores, existen múltiples definiciones de competencias (Boyatzis, 1982; Reis, 1994; Mertens, 1996; Cowling James, 1997; Abud, 1999; MTSS, 1999; Zayas, 2001), de cuyo análisis se deducen algunas limitaciones como las de considerar solo los elementos cognitivos (conocimientos; habilidades y destrezas), obviando la importancia de los elementos afectivos. A los fines de este trabajo, se coincide con Cowling y James (1997) que plantean: *"Las competencias abarcan motivos, rasgos, conceptos de sí mismo, conocimientos y capacidades cognitivas y conductuales"*, ya que la gente no es solo competencia desde el punto de vista cognitivo, sino también emocional, y como un todo: biológico, psicológico y social (Diego y Marimón, 1998; Herranz y de la Vega, 1999; Marrero, 2000/f/; Cuesta, 2001; Faloh, 2001 y Zayas, 2001).

De tal manera, las primeras definiciones de competencias aludían a la capacidad de la persona para el desempeño de las actividades o funciones de su puesto de trabajo. Lo que dio lugar al enfoque de competencias centrado en la tarea. En un siguiente momento se prestó atención a los rasgos y características del profesional excelente, aquel capaz de dar el máximo resultado en su actividad profesional, aquellas competencias que diferenciaban entre el profesional que cumplía con su tarea y el profesional que destacaba en dicho logro. En este nuevo enfoque centrado en el perfil no sólo se prestaba atención a la base técnica y profesional, sino que se empezó a indagar acerca de las competencias clave, aquellas competencias que dotaban de flexibilidad, capacidad de aprendizaje y superación, y todos aquellos rasgos que se estimaran necesarios para llegar a ser este tipo de profesional excelente.

⁴⁰ Echeverría, A. Gestión de la Competencia de Acción. Profesional Revista de Investigación Educativa, 2002; 20(1): 7-46.

Finalmente, se ha llegado a conceptualizar un enfoque de competencia de naturaleza holística y compleja, cuyas diversas conceptualizaciones intentan recoger y abordar tanto los elementos de tarea, de excelencia profesional como de desarrollo y adaptación al entorno complejo y global en que se desarrolla la actividad profesional.

2.2.5 Modelos de evaluación por competencias técnicas

La evaluación por competencias técnicas enfrenta dos desafíos, los que pertenecen a la evaluación del aprendizaje, tradicionalmente señalados por expertos en el tema, y los propios del enfoque por competencias técnicas.

En primer lugar, la cuestión de la evaluación de los aprendizajes es un problema central en el contexto de la evaluación de la calidad universitaria (Arboix y otros, 2003)⁴¹. Luego, es sabido que evaluar y, en especial, valorar el aprendizaje de los estudiantes no es una cuestión técnica o meramente burocrática, sino que hace converger valores, decisiones y estrategias políticas, poder e intereses de varios sectores (Santos Guerra, 1999)⁴². Finalmente, sumado a esta complejidad, también afecta, entre otras cosas, el enfoque de los estudiantes sobre el aprendizaje (Boud, 1995)⁴³. Como señala Sans, la evaluación de los aprendizajes no es simplemente una actividad técnica o neutral, sino que constituye un elemento clave en la calidad del aprendizaje, ya que condicionará su profundidad y nivel (Sans, 2005, p.8)⁴⁴. En esta línea, Cano (2008)⁴⁵

⁴¹ Arboix, E., Barà, J., Ferrer, F., Font, J., Foros, M., Mateo, J., Monreal, P., Pérez, J. Marc general per a l'avaluació dels aprenentatges dels estudiants. Barcelona: Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari a Catalunya; 2003 (acceso 08-05-2012). Disponible en: http://www.aqu.cat/doc/doc_42884456_1.pdf

⁴² Santos, A. 20 paradojas de la evaluación del alumnado en la Universidad española. Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 1999; 2(1). (fecha de acceso 24-05-2011). Disponible en: http://www.upm.es/innovacion/cd/02_formacion/talleres/nuevas_met_eva/paradojas_e_valuacion.pdf

⁴³ Boud, D. Assessment and learning: Contradictory or complementary?. En P. Knight (Ed.), Assessment for learning in Higher Education; 1995.p 35-48.

⁴⁴ Sans, A. La evaluación de los aprendizajes: construcción de instrumentos, Cuadernos de Docencia universitaria Nº 2. Barcelona: Octaedro-ICE, 2005 (fecha de acceso 17-05-2012). Disponible en: <http://www.octaedro.com/ice/pdf/DIG102.pdf>

⁴⁵ Cano, E. La evaluación de competencias en la educación superior. Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado, 2008 (fecha de acceso 04-05-2010). Disponible en: <http://www.ugr.es/local/recfpro/rev123COL1.pdf>

sostiene que la evaluación universitaria se halla en la encrucijada didáctica porque es efecto, pero a la vez es causa de los aprendizajes.

A continuación, se cita a Villar Angulo y Alegre (2004), de su *“Manual para la excelencia en la Enseñanza Superior”* algunas definiciones clarificadoras:

Evaluar un aprendizaje es *“...una acción encaminada a estimar, apreciar o juzgar el valor o mérito que tiene el cambio en el conocimiento, capacidades o actitudes de estudiantes. Cuando se aplica la evaluación a la enseñanza universitaria, se amplía el campo de ideas, términos y significados relacionados y derivados de la evaluación”* (p.292).

Medir es... la asignación de un número a un objeto (por ejemplo, un examen, trabajo, tarea, etc.) según una regla aceptable (p. 292). Calificar es *“...la atribución de un valor a una actuación en una prueba”* (p.292).⁴⁶

En la evaluación por competencias técnicas se evalúa el desempeño de un individuo con respecto a un criterio preestablecido, mientras que en las evaluaciones con respecto a una norma (norm-referenced assessment) se compara el desempeño de un individuo con respecto al de un grupo. Aunque se empleen los mismos métodos, lo que los diferencia esencialmente es cómo son aplicados y cómo son evaluados.

McDonald y otros (2000) afirman cuatro supuestos fundamentales para la evaluación por competencias técnicas: el primero asume que pueden establecerse estándares educacionales; el segundo es que los indicadores definidos pueden ser alcanzados por la mayoría de los estudiantes; el tercero es que diferentes desempeños pueden reflejar los mismos estándares, y el cuarto se refiere a que los evaluadores pueden elaborar juicios consistentes sobre las evidencias de estos desempeños.⁴⁷

La evaluación desde un enfoque por competencias técnicas requiere su puesta en práctica y promover su desarrollo. Villardón (2006, pp. 60-61) sostiene que concebir la competencia como el resultado de un proceso de aprendizaje tiene cuatro consecuencias para la evaluación:

- Evalúa todos los saberes que supone la competencia técnica (conocimientos, habilidades y actitudes).

⁴⁶ Villar, M., Alegre de la Rosa, O.M. Manual para la excelencia en la enseñanza superior. Madrid, Mc Graw Hill, 2004.

⁴⁷ McDonald, R, Boud, D, Francis, J, Gonczy, A. Nuevas perspectivas sobre evaluación. Boletín Cinterfor, 2000; 149: 41-72 (fecha de acceso 15-05-2012). Disponible en: <http://www.cinterfor.org.uy/public/spanish/region/ampro/cinterfor/publ/boletin/149/pdf/rodajog.pdf>

- Promueve una movilización estratégica de los conocimientos, habilidades y actitudes como recursos disponibles y necesarios para dar respuesta a una situación determinada.
- Se desarrolla a partir de una actividad que realiza el alumno en una determinada situación, teniendo como referencia de valoración los criterios de lo que debería hacer y cómo.
- Origina un proceso de aprendizaje. Las distintas evaluaciones de este proceso permiten favorecer el logro de los objetivos formativos.⁴⁸

En consecuencia, estamos de acuerdo con Villardón cuando afirma que se habla de evaluación de competencias cuando se compara el desempeño del estudiante con respecto a los niveles de competencia establecidos, es decir, se corresponde con una función sumativa de la evaluación. Esta evaluación certifica o acredita el logro de las competencias. Mientras que la evaluación formativa promueve el desarrollo de las competencias, se entiende como evaluación para el desarrollo de competencias técnicas o para competencias técnicas.

“La evaluación en su función sumativa como evaluación de competencias y la evaluación formativa como evaluación para el desarrollo de competencias técnicas. Se trata de dos enfoques complementarios y necesarios de la evaluación de los aprendizajes, que conducen a una concepción global de lo que debe ser la evaluación en la universidad como elemento de la formación competencial” (Villardón, 2006, p.61-62).⁴⁹

Desde el enfoque asumido en esta investigación, la evaluación por competencias técnicas orienta su desarrollo; requiere de contextos de evaluación auténticos, de escenarios de evaluación cercanos a la realidad del perfil profesional de los estudiantes, entre otros aspectos. Este tipo de enfoques no puede plantearse en forma aislada, sino que requiere acciones organizativas planificadas en el contexto más amplio de un modelo.

Para Villa y Poblete (2007), desarrollar un modelo adecuado para evaluar las competencias técnicas significa que estas están previamente definidas y explicitadas, de modo que la acción de la evaluación solo tenga que considerar los indicadores referidos a los niveles establecidos en las mismas (p.40). Más

⁴⁸ Villardón, L. Evaluación del aprendizaje para promover el desarrollo de competencias. *Educatio siglo XXI*, 2006; 24: 60-61.

⁴⁹ Villardón, L. Evaluación del aprendizaje para promover el desarrollo de competencias. *Educatio siglo XXI*, 2006; 24: 61-62.

adelante agregan: “*evaluar por competencias técnicas significa, en primer lugar, saber qué se desea evaluar; en segundo lugar, definir explícitamente cómo se va a evaluar y en tercer lugar, concretar el nivel de logro que se va a evaluar*” (Villa y Poblete, 2007, p.41).⁵⁰

En un modelo de evaluación por competencias técnicas, la definición de las competencias técnicas corresponde al saber qué se desea evaluar, el diseño de la evaluación se corresponde con el cómo se va a evaluar y el desarrollo de la evaluación establece el nivel de logro que se va a evaluar. En mencionado contexto, se mencionan algunos modelos de evaluación por competencias con diferentes enfoques:

a) Modelo centrado en el desempeño

El modelo de Miller (1990) parte del presupuesto de que algo tan complejo como la práctica médica tiene que ser evaluado por un método capaz de recoger todas las evidencias necesarias para emitir un juicio sobre el desempeño profesional. A partir de una pirámide compuesta por cuatro niveles de complejidad creciente, Miller construye su propuesta de cómo evaluar el desempeño profesional. El nivel uno comprende todo el conocimiento que un estudiante de medicina o médico debe dominar en orden a desarrollar con éxito el rol profesional. Por tanto, se corresponde con el saber. Mientras que el nivel dos se relaciona al saber cómo, es decir, al interpretar el conocimiento adquirido y combinarlo a través de distintas fuentes de información para realizar un diagnóstico o gestionar un proyecto, por ejemplo. En este nivel, Miller ubica la evaluación de las competencias, entendiéndolas como la cualidad de ser funcional y adecuado, tener el suficiente conocimiento, juicio o habilidad o fortaleza para cumplir con una obligación.

En tanto que el nivel tres se caracteriza por tener que demostrar a través de una actuación que se sabe (que se tienen los conocimientos) y que se sabe cómo llevar a cabo una situación (resolverla). Este nivel corre el riesgo de centrarse en la respuesta del estudiante como producto, dejando a un lado el proceso que ha permitido generar esa respuesta. Para Miller aquí reside el cambio en la evaluación, aunque todavía considera que es posible desarrollar un nivel de evaluación más real. Finalmente, el nivel cuatro, aunque es muy difícil de concretar en la práctica, permitiría ver lo que hace un estudiante en forma independiente en un escenario profesional real, a través de pacientes de incógnito, por ejemplo, o residencias, entre otras formas (figura 3).⁵¹

⁵⁰ Villa, A., Poblete, M. Aprendizaje basado en competencias: una propuesta para la evaluación de competencias genéricas. Bilbao: Mensajero, 2007.

⁵¹ Miller, G. The assessment of clinical skills/competence/performance. Academic Medicine, 1990; 65(9), 563-7.

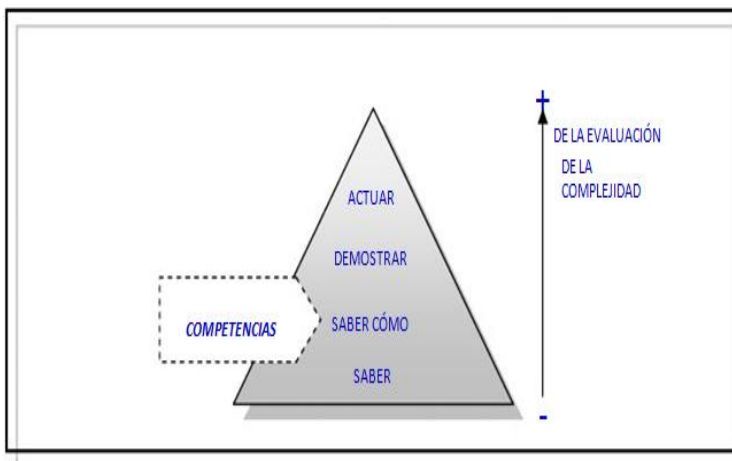


Figura 3. Modelo de evaluación por competencias centrado en el desempeño
Fuente: Miller (1990)

Un ejemplo de la aplicación del modelo de Miller (1990) es el trabajo de Durango (2006)⁵². En su propuesta destinada a los estudiantes de medicina del Hospital Italiano de Buenos Aires, presenta interesantes instrumentos de evaluación extraídos de la práctica médica que ejemplifican los cuatro niveles de la pirámide de Miller. Un aporte destacado en este autor es la explicación de cómo se favorece el paso de un nivel a otro de la pirámide a través de las propuestas e instrumentos de evaluación, aspecto que no se recoge con frecuencia en la literatura sobre evaluación por competencias.

b) Modelo centrado en los resultados

El modelo de Voorhees (2001) está formado por cuatro componentes principales:

Los rasgos de personalidad, el temperamento y las capacidades que posee la persona son los fundamentos del aprendizaje sobre los cuales se construyen las experiencias posteriores. Las diferencias en este ámbito explicarían por qué las personas tienen distintas experiencias de aprendizaje y logran distintos niveles de conocimientos y habilidades.

⁵² Durango, E. Algunos métodos de evaluación de las competencias: Escalando la pirámide de Miller. Revista del Hospital Italiano de Buenos Aires, 2006; 26(2): 55-61. (Fecha de acceso 17-05-2010). Disponible en: <http://www.hospitalitaliano.org.ar/docencia/nexo/attachs/3458.pdf>

- a. Destrezas, habilidades y conocimiento: son desarrolladas a través de las experiencias de aprendizaje que, generalmente, se le atribuyen a la escuela, pero pueden aprenderse en contextos más amplios: hogar, asociacionismo, participación comunitaria, etc.
- b. Competencias: son el resultado de experiencias de aprendizaje integradoras en las cuales las habilidades, las capacidades y el conocimiento interactúan para responder a la tarea demandada.
- c. Demostraciones: son el resultado de la aplicación de las competencias.
La evaluación de la ejecución de las competencias se da en este nivel.

53

Como puede observarse en la figura 4, este modelo no reconoce explícitamente la intervención del entorno. En otros modelos de evaluación, el entorno representa una influencia considerable en la adquisición y desarrollo de competencias. La función de las competencias es asegurar que los estudiantes adquieran una serie de habilidades, conocimientos y capacidades específicas, consideradas importantes respecto a lo que estudian o hacia la etapa educativa siguiente. Para esto se requiere el desarrollo de tres componentes distintos:

- a) Una descripción de la competencia.
- b) La explicación de los criterios o niveles de evaluación de las competencias.
- c) El establecimiento de un estándar por medio del cual se juzgue al estudiante si es o no competente.

En este modelo, los resultados de la evaluación de las competencias (outcomes) no se asocian a la maduración natural de los estudiantes, a los cambios sociales u otras influencias, sino que son considerados productos de la intervención educativa. El objetivo final del modelo de Voorhes, que es adoptado por el Departamento de Educación de Estados Unidos, es analizar las prácticas vigentes con respecto a la definición y evaluación de las competencias de los estudiantes y determinar su utilidad para los distintos contextos. La utilidad de la evaluación es una característica de este modelo que busca informar

⁵³ Voorhees, A. *Measuring What Matters: Competency-Based Learning Models in Higher Education*. New Directions for Institutional Research. San Francisco: Jossey Bass, 2001.

a distintos agentes (administradores, políticos de la educación, instituciones de nivel superior, entre otros) sobre los resultados de la evaluación.

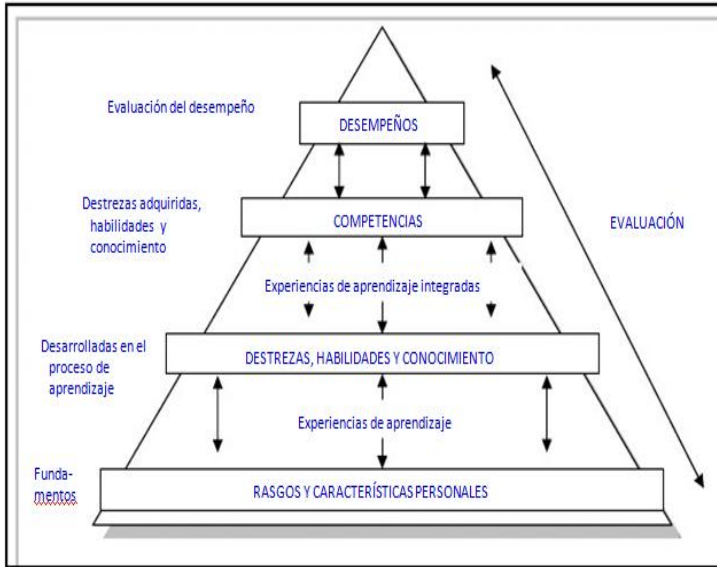


Figura 4. Modelo de evaluación por competencias centrado en los resultados
Fuente: Voorhees (2001).

Un ejemplo de la aplicación de la evaluación por competencias desde el modelo de Voorhees es el de Brumm y otros (2006). Estos autores desarrollan el modelo para la evaluación de las competencias de los ingenieros agrónomos de la Universidad Estatal de Iowa a través de una aplicación telemática y el desarrollo de un portafolio.⁵⁴ Destacan que ambas estrategias, en el marco del modelo que requiere de sucesivos ajustes y mejoras, han sido útiles para los estudiantes al facilitar las relaciones entre todos los aspectos del currículum. Este enfoque, por la trayectoria de sus autores (Hager, Gonczi y Athanasou⁵⁵,

⁵⁴ Brumm, Th., Mikelson, S. Steward, B. y Kaleita-Forbes, A. Competency-based Outcomes Assessment for Agricultural Engineering Programs. *International Journal of Engineering Education*, 2006; 22(6): 1163-1172.

⁵⁵ Hager, P., Gonczi, A. y Athanasou, J. General Issues about Assessment of Competence, *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 1994; 19(1), 3-16

1994; McDonald y otros, 2000)⁵⁶, aporta elementos para la reflexión desde el campo de la formación profesional y la educación de adultos.

Evaluar por competencias para estos autores es asumir los cuatro supuestos de la evaluación citados anteriormente. “*Competencia incluye conocimiento, comprensión, resolución de problemas, habilidades técnicas, actitudes y ética. Los métodos integrados evalúan una cantidad de elementos de competencia y todos sus criterios de desempeño simultáneamente*”. Por ejemplo, las observaciones del desempeño en el aula de un maestro de escuela pueden ser usadas para evaluar en un mismo evento su capacidad para conducir grupos, el conocimiento de la materia enseñada, los principios éticos, la planificación (McDonald y otros, 2000, p. 52).⁵⁷

El enfoque delimita qué formas y qué métodos son más apropiados para evaluar competencias en un modo integrado (esto significa combinar conocimiento, comprensión, solución de problemas, habilidades técnicas, actitudes y valores). En la tabla 5 se observan las características que combinan distintos aspectos de la evaluación holística de los desempeños.

Para evaluar una parte de los desempeños se requieren evidencias. Hay que considerar que cuanto más acotada sea la evidencia para inferir la competencia, tiene menor posibilidad de generalización y de transferencia, condiciones necesarias para demostrar la competencia. Para evitar estos riesgos propone la combinación de metodologías.

“El proceso de evaluación es en esencia la generación, recolección e interpretación de evidencia que luego será comparada con el criterio de actuación o estándar. Esta comparación forma la base del juicio del que se infiere la actuación competente. (...) El criterio de referencia o estándar debe ser tomado como una descripción de la totalidad de evidencia que debe ser recogida para lograr una inferencia segura”. “(...) lo ideal es que toda esta evidencia sea recogida de la práctica laboral. Sin embargo, es sabido que, debido al coste y al tiempo, esto no siempre es posible” (Hager y otros, 1994, p. 12).⁵⁸

⁵⁶ McDonald, R, Boud, D, Francis, J, Gonczi, A. Nuevas perspectivas sobre evaluación. Boletín Cinterfor, 2000; 149: 41-72 (fecha de acceso 15-05-2012). Disponible en: <http://www.cinterfor.org.uy/public/spanish/region/ampro/cinterfor/publ/boletin/149/pdf/rodajog.pdf>

⁵⁷ McDonald, R, Boud, D, Francis, J, Gonczi, A. Nuevas perspectivas sobre evaluación. Boletín Cinterfor, 2000; 149: 41-72 (fecha de acceso 15-05-2012). Disponible en: <http://www.cinterfor.org.uy/public/spanish/region/ampro/cinterfor/publ/boletin/149/pdf/rodajog.pdf>

⁵⁸ Hager, P., Gonczi, A. y Athanasou, J. General Issues about Assessment of Competence, Assessment and Evaluation in Higher Education, 1994; 19(1), 3-16

Tabla 5. Características del enfoque integrado de evaluación por competencia

HAGER Y OTROS (1994)	MCDONALD Y OTROS (2000)
Orientada a problemas. Interdisciplinaria. Integra la práctica profesional. Evalúa un grupo de competencias. Focaliza circunstancias comunes. Demanda habilidades analíticas.	Es un proceso, no una única medida de un test. El foco del proceso es la obtención de datos, empleando una variedad de instrumentos y estrategias. Las informaciones son obtenidas a través de una observación sistemática, aún cuando entre las técnicas se encuentren los test. La información es obtenida con el propósito de tomar decisiones específicas. Estas decisiones deberán guiar las formas y sustancia (clase) de evaluación.
Combina teoría y práctica.	El sujeto que toma decisiones es la persona, no un programa o un producto que refleja la actividad del grupo/empresa.

El primer paso es especificar qué competencias técnicas se evaluarán. El segundo, es ajustar los criterios y la información a recoger (evidencias) con las estrategias que proveerán esa información. Aunque Hager y otros (1994) recogen ejemplos de metodologías de evaluación integradas u holísticas del área de las ciencias de la salud y de la economía, destacan también que una misma metodología no necesariamente es integradora para todas las áreas o disciplinas. Además, aclaran que hay circunstancias en las que el conocimiento debe ser evaluado por sí mismo, independientemente del contexto. En la figura 5, se muestran evidencias. Este enfoque reconoce tres formas para recolectar información.

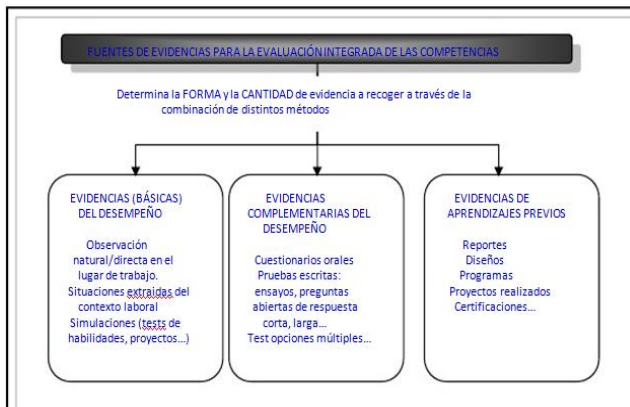


Figura 5. Enfoques de la evaluación por competencias para evaluar las competencias

Fuente: Black y Wolf (1990) citado por Hager y otros (1994, p.12), adaptado.

Como consideración final, cabe mencionar que, al promover la integración metodológica, esta perspectiva se enfrenta al problema de la objetividad de la evaluación. Señalan estos autores que la objetividad es el uso inteligente de la subjetividad, no su negación. (...) *es el evaluador el que promueve la objetividad*, no los datos (Hager y Butler, 1996, p. 372).⁵⁹

La evaluación auténtica, como aproximación pedagógica, encierra una variedad de enfoques sobre la evaluación, estrechamente vinculados a la cognición situada y al constructivismo social. Se centra principalmente en los destinatarios y en el alineamiento entre objetivos, metodologías y resultados (Biggs, 2005)⁶⁰. Se opone a las aproximaciones centradas solo en los resultados o más tradicionales, que se basan fundamentalmente en el profesor y la docencia. La tabla 6 sintetiza las características de la evaluación auténtica desde la propuesta de Perrenoud (2008).⁶¹

2.2.6 Complejidad de las competencias como objeto de evaluación

La complejidad de las competencias técnicas hace que tengan aspectos o dimensiones muy difíciles de evaluar en la práctica. Por un lado, como se ha descrito anteriormente, la evaluación de las competencias es una evaluación mediata, es decir, se hace sobre las evidencias del desempeño. No se evalúa la competencia en sí misma, sino a través de sus indicadores presentes y no en la evidencia recogida.

Hay aspectos que permanecen ocultos al evaluador. Sostiene Perrenoud (2008) que, aun focalizándose en un solo alumno y situándolo en una posición de evaluación a lo largo de todo el proceso, será difícil saber lo que proviene de él mismo y lo que manifiesta de las competencias colectivas o las sinergias (p.220). Estos aspectos de las competencias técnicas son denominados intangibles o inefables, y es el profesorado involucrado en este tipo de evaluación quien es más consciente de estos aspectos, dada la imposibilidad de evaluarlos.

La respuesta que presenta Perrenoud ante este factor es que las situaciones para evaluar los aspectos intangibles “... *son difíciles de planificar, porque no se puede ni*

⁵⁹ Hager, P.y Butler, J. Two Models of Educational Assessment. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 1996; 21(4), 367-378.

⁶⁰ Biggs, J. B. *Calidad del aprendizaje universitario*. Madrid: Narcea, 2005.

⁶¹ Perrenoud, Ph. *La evaluación de los alumnos: De la producción de la excelencia a la regulación de los aprendizajes, entre dos lógicas*. Buenos Aires: Colihue, 2008.

reproducirlas artificialmente ni planificarlas íntegramente. Y agrega que lo que puede hacerse es abrir un camino, estructurando una situación problema. Lo que venga en seguida dependerá del sujeto, y, con frecuencia, de su interacción con otros, ya que estas tareas son, en general, de naturaleza cooperativa” (Perrenoud, 2008, p. 220).⁶²

Tabla 6. Características de la evaluación auténtica de las competencias técnicas

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
EN RELACIÓN A LAS TAREAS DE EVALUACIÓN	Incluye en su totalidad tareas contextualizadas. La tarea y sus exigencias se conocen antes de la situación de evaluación.
EN RELACIÓN AL CONTENIDO DE LA EVALUACIÓN	Trata sobre problemas complejos. Exige la utilización funcional de conocimientos disciplinarios.
AJUSTADA Y COHERENTE CON RESPECTO A LAS COMPETENCIAS	Debe contribuir al desarrollo de sus competencias.
TEMPORALIDAD	No hay un límite de tiempo fijado arbitrariamente para la evaluación de las competencias.
PARTICIPACIÓN DE AGENTES	Exige cierta forma de colaboración con los pares. La autoevaluación forma parte de la evaluación.
RESULTADOS	La corrección toma en consideración las estrategias cognitivas y metacognitivas utilizadas por los estudiantes. La corrección no tiene en cuenta sino errores importantes en relación a la construcción de las competencias. Los criterios de corrección se determinan por referencia a las exigencias cognitivas de las competencias previstas. Los criterios de corrección son múltiples y dan lugar a varias informaciones sobre las competencias evaluadas. La evaluación debe determinar las fortalezas de los estudiantes.
UTILIZACIÓN DE LOS RESULTADOS	Las informaciones obtenidas de la evaluación deben considerar las aptitudes de los estudiantes, sus conocimientos anteriores y su actual grado de dominio de las competencias previstas. Se exigen los mismos procesos de evaluación a todos los estudiantes y se dispone del acompañamiento necesario para aquellos que experimentan dificultades. La evaluación es guiada por las exigencias de la validez ecológica; las prácticas de evaluación no son ajenas a su contexto, parten de la experiencia del profesor, de la “zona de desarrollo próximo” del profesor y de la institución. Buscan un enfoque realista y significativo en su contexto.

Fuente: Perrenoud, 2008.

Las investigaciones señalan que las innovaciones en materia de evaluación son valoradas, generalmente, en forma positiva por los estudiantes y el profesorado implicado. Aun así, la pregunta que se mantiene es sobre la forma de garantizar que se desarrollan y evalúan las competencias a lo largo del currículo de las titulaciones y, por otra parte, si el trabajo de diseñar el desarrollo y evaluación de las competencias mejora efectivamente los resultados de los estudiantes.

⁶² Perrenoud, Ph. La evaluación de los alumnos: De la producción de la excelencia a la regulación de los aprendizajes, entre dos lógicas. Buenos Aires: Colihue, 2008.

Ante la dimensión intangible de las competencias técnicas, es importante considerar que los resultados de los aprendizajes pueden ser anticipados y previstos, pero también cabe considerar que los estudiantes logran resultados no previstos en el currículo. Estos resultados son emergentes y pueden tener un efecto positivo o negativo en la formación del estudiante (Hussey y Smith, 2003⁶³ y 2008⁶⁴). Esta última consideración también afecta al cambio conceptual del profesorado y de la institución, puesto que se abre un espacio difuso en el proceso de evaluación marcado por lo intangible y lo emergente.

Si bien sistemas universitarios del contexto internacional llevan más de una década implantando y ajustando el modelo de evaluación por competencias, los resultados no han sido tan prometedores como se esperaba. Los informes ministeriales y las evaluaciones de las agencias de calidad y de las mismas universidades, por ejemplo, mencionan la lentitud y la complejidad de integrar en el currículo la formación y la evaluación por competencias (Crebert, 2002⁶⁵; Sumsion y Goodfellow, 2004).⁶⁶

Por su parte, Green, Hammer y Star (2009, p. 27) sostienen que la complejidad del cambio justifica la lentitud del proceso. Como consecuencia, a nivel institucional, debería reconocerse que la integración de las competencias en el currículo requiere de más tiempo, mayor soporte institucional y mayor cantidad de recursos que los que se anticiparon en un primer momento. ⁶⁷ Para Crebert (2002), será necesario en unos años apreciar la implantación efectuada a través de una auditoría de la implantación de las competencias transversales.

Radloff y otros (2008) sostienen que la influencia de la cultura institucional y del contexto es otro factor importante a considerar para la integración de la formación y evaluación por competencias. Señalan que se vinculan a la

⁶³ Hussey, T. y Smith, P. The Uses of Learning Outcomes. *Teaching in Higher Education*, 2003; 8(3), 357-368. DOI: 10.1080/13562510309399.

⁶⁴ Hussey, T. y Smith, P. Learning Outcomes: a conceptual analysis. *Teaching in Higher Education*, 2008; 13(1), 107-115. DOI: 10.1080/13562510701794159

⁶⁵ Crebert, G. Institutional research into generic skills and graduate attributes: constraints and dilemmas. Junio, Yeeppoon, 2002.

⁶⁶ Sumsion, J. y Goodfellow, J. Identifying generic skills through curriculum mapping: a critical evaluation. *Higher Education Research & Development*, 2004; 23(3), 329-346. DOI: 10.1080/0729436042000235436

⁶⁷ Green, W., Hammer, S. y Star, C. Facing up to the challenge: why is it so hard to develop graduate attributes?. *Higher Education Research and Development*, 2009; 28(1): 17- 29.

dimensión contextual al no percibir la urgencia de desarrollar las competencias a través de un modelo institucional concreto. Por otro lado, la falta de liderazgo por parte de los equipos institucionales y el empleo de estrategias inadecuadas para desarrollar el cambio cultural necesario y la falta de compromiso y de sentimiento de pertenencia con respecto al modelo de formación y evaluación por competencias.⁶⁸

2.2.7 Perfil profesional

Conjunto de capacidades y competencias que identifican la formación de una persona para asumir en condiciones óptimas las responsabilidades propias del desarrollo de funciones y tareas de una determinada profesión. Conjunto de realizaciones profesionales que una persona puede demostrar en las diversas situaciones de trabajo propias de su área ocupacional, una vez que ha completado el proceso formativo.

El perfil profesional es la descripción de las ocupaciones existentes en el sector empleador y que están siendo o se espera sean desempeñadas por el egresado de un programa o trabajador. Tratando de establecer la relación cargo-función-responsabilidad, como también los componentes, actitudinales, habilidades y destrezas que se requieren para el desempeño de dicho cargo. Un perfil ocupacional también es una descripción muy usada en las instituciones educativas, en donde se describen las habilidades que los estudiantes adquieren al finalizar su trabajo académico. La creación de un perfil profesional se puede considerar una parte del análisis y la descripción de cargos, ya que, a partir de las necesidades empresariales, se crean perfiles ocupacionales como un elemento en la selección y análisis de personal.

El perfil profesional es la descripción clara del conjunto de capacidades y competencias que identifican la formación de una persona para encarar responsablemente las funciones y tareas de una determinada profesión o trabajo. Es una representación del sujeto, que las instituciones educativas han concebido al organizarse para asumir su formación y sobre cuya base elaboran los planes de estudios. Las instituciones educativas, al diseñar los planes de estudios, tienen en cuenta los ámbitos social, profesional y académico, lo que rebasa la formación profesional propiamente dicha e incluye aspectos académicos, éticos, culturales y

⁶⁸ Radloff, A. De La Harpe, B., Dalton, H., Thomas, J. Assessing graduate attributes: Engaging academic staff and their students. Engaging Students in Assessment de la ATN Assessment Conference, November, Adelaide. Disponible en <http://www.ojs.unisa.edu.au/index.php/atna/article/viewFile/342/279>. (Último acceso 04-05-2012)

políticos, además de las habilidades, destrezas y actitudes demandadas por el ejercicio profesional.

El **aspecto académico**, que generalmente se confunde con la trasmisión de conocimientos de diversa índole configurada como de tipo erudito y con proyección ornamental, porque no se le liga con la actividad profesional. Por el contrario, este perfil es en realidad el sostén y armazón básica de la profesión, porque determina su capacidad de inserción social y laboral, su movilidad y desarrollo en la carrera; es decir, el perfil académico se refiere a la parte formativa y finalmente ayuda a conseguir y mantenerse en el empleo sin peligro de obsolescencia. En resumen, el perfil académico describe los elementos de la formación que conducen al egresado de una institución a comprender y ampliar las condiciones y condicionantes históricos, sociales y culturales del accionar profesional.

Por otro lado, también desarrolla capacidades cognitivas que proporcionan medios para solucionar problemas. Además, favorecen el aprendizaje y capacitan para el dominio de la comunicación oral y escrita de los aspectos técnicos y conceptuales de la profesión. *“Las actitudes y habilidades de interacción están relacionadas con la capacidad de trabajo en grupo, la actitud cooperativa y el ejercicio ético de la profesión.”* *“El perfil académico descansa en el supuesto de que es vital para el país contar con profesionales que, además de capacidad técnica, posean los valores y la conciencia social para desarrollarse en las condiciones vigentes de su campo”* (Glazman. 2001). Lo anterior explica, además, que el perfil académico posibilita que los profesionales puedan construir sus propias concepciones del mundo, confronten sus propias ideologías con otros profesionales y alcancen su formación integral.

Las categorías que se incluyen en el perfil académico y sus principales componentes son:

- 1) **Desarrollo intelectual que tiene el siguiente marco:** formas de razonamiento, pensamiento crítico, desarrollo y estímulo de la creatividad, métodos y técnicas de investigación y habilidades para resolver problemas.
- 2) **Capacidades académicas que incluyen:** la habilidad para la comunicación en la lengua básica y luego en otros idiomas; uso y conocimiento de la informática. Autoaprendizaje, diseño y trasmisión de elementos y productos relacionados con la profesión (material científico y técnico).

3) **Desarrollo de actitudes y valores que incluye:** interacción socio-profesional, trabajo en equipo, liderazgo, cooperación; ética profesional, académica y social y conciencia moral y cívica. Además: apreciación cultural y artística, reflexión crítica del ejercicio profesional en la realidad nacional.

4) **Dominio socio histórico que incluye:** desarrollo y conocimiento de valores socioculturales e históricos. Además, análisis de las condiciones políticas del país, problemas sociales y, finalmente, la deontología de la profesión, el desarrollo sustentable en un entorno de ecoeficiencia.

El perfil profesional determina los conocimientos, capacidades, habilidades y actitudes en un nivel de competencia que satisfaga los estándares que los servicios y la producción hayan determinado desde el referente productivo. Este perfil cubre una amplia gama de actividades genéricas y de operaciones relacionadas con los métodos y procedimientos profesionales operativos para obtener resultados en la actividad ocupacional. Este perfil también incluye vínculos con centros profesionales y de información especializada. Asimismo, el perfil profesional comprende siete categorías:

a) **Antecedentes:** caracteriza las relevancias históricas, sociales, económicas y el desarrollo de la práctica profesional en la región.

b) **Requisitos para la práctica profesional:** condiciones personales, de ejecución, medios, desarrollo de actividades, acciones y la orientación profesional.

c) **Marco del ejercicio profesional:** condiciones generales del ejercicio profesional, niveles de dependencia, trabajo individual o colectivo.

d) **Marco de la política educativa:** quién la define, cómo, cuándo y dónde.

e) **Vinculación:** formas de intercambio entre los centros educativos y las instancias de producción, formas de servicio social de los egresados de la carrera, estudios de mercado de la profesión en la región, análisis de los cambios científicos y técnicos que inciden en el ejercicio de

la profesión, proyección de la carrera en función de los planes regionales, nacionales e internacionales.

f) Descripción de la profesión:

- Actividades y funciones terminales importantes de la profesión.
- Rasgos característicos de la profesión.
- Valores y actitudes destacadas de la profesión.
- Actividades básicas generalizadas en el ejercicio de la profesión.
- Actividades particularizadas en el ejercicio de la profesión.
- Etapas para ejecutar las actividades terminales (acciones, medios, condiciones, instrumentos).
- Diferencias entre la práctica profesional y la ocupación en la carrera en cuestión.

2.2.8 Profesión y los postgrados

Al redactar un perfil profesional no es conveniente copiar modelos, aunque pueden ser utilizados como guía. Es una manera de darse a conocer que refleja la actitud de la persona que se presenta. Es importante destacar las características que genuinamente cada persona cree que posee y que pueden establecer una diferencia en el momento de la selección. Por ejemplo: activo, proactivo, puntilloso, afable, con sentido del humor, puntual, autocrítico, abierto al aprendizaje, etc. A través del perfil se debe dejar claro: cómo son, para qué están capacitados, en qué ámbitos pueden aplicarlo y qué funciones podemos desempeñar.

CAPÍTULO 3

Abordaje metodológico para el desarrollo del modelo conceptual sistémico para la evaluación de competencias

3.1 Método específico de investigación

La investigación se enmarca dentro del concepto de investigación-acción, el cual surge en las ciencias del comportamiento y obviamente se aplica en la exanimación de los sistemas de actividad humana (SAH) llevados a cabo durante el proceso en que se intenta resolver problemas. Entonces, la investigación-acción será: *“un tipo de investigación social aplicada que difiere de otras variedades en la intermediación de la involucración del investigador en el proceso de acción y en la intención de los partidos, aunque con roles diferentes, para involucrarse en un proceso del cambio de sistema en sí”*. Su objetivo es contribuir tanto a los asuntos prácticos de la gente en una situación problemática inmediata, como a las metas de la ciencia social al unir colaboración dentro de un marco ético mutuamente aceptable.

Por tanto, *“el investigador se vuelve un participante en la acción, y el proceso de cambio en sí se vuelve el objeto de estudio de la investigación.”* En investigación-acción, los roles *investigador* y *objeto de investigación* obviamente no son fijos.

Desde la óptica de método científico (desde el punto de vista cartesiano), la investigación se ubica dentro de los trabajos de tipo de investigación básica aplicada, ya que buscó conocer para hacer, para actuar, para construir, para modificar; enfocada a la aplicación inmediata sobre una realidad circunstancial ante el desarrollo de un conocimiento de valor universal (Sánchez y Reyes, 1987). Asimismo, busca descubrir o validar metodologías, modelos, técnicas, normas o procedimientos para aplicarlos en la acción práctica. En este sentido, se diseñó y validó el instrumento el modelo conceptual de evaluación de competencias con la intención de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el ámbito educativo superior y científico.

Esta investigación según su alcance temporal es longitudinal. Mientras que, por su profundidad, es explicativa, con amplitud microsociológicos y de carácter cualitativo.

Entonces, se empleó el método descriptivo explicativo, este método consiste en seleccionar dos o más variables de un mismo grupo muestral o una población para establecer entre ellas las relaciones que tienen las mismas. También se complementará este estudio aplicando la técnica de elaboración de modelos conceptuales sistémicos propuesta por Peter Checkland. Así mismo, se utilizaron los métodos inductivos, deductivos y otros relacionados al área según las necesidades de la investigación.

Mientras que la metodología aplicada fue la de sistemas blandos de Peter Checkland, puesto que se trata de evaluar competencias técnicas (situaciones problemáticas blandas) para las cuáles no se sabe específicamente qué evaluar, cómo evaluarlas y con qué instrumentos (modelo, etc.), por ello se propone la elaboración de *un modelo conceptual sistémico*.

La metodología de Checkland (1981) está orientada hacia la resolución de problemas surgidos en situaciones reales, consistiendo, más que en una técnica, en un conjunto de principios metodológicos que han de ser reducidos a métodos concretos, aplicables únicamente a una situación dada. Se desarrolla en siete fases; se presentan en secuencia lógica y cronológica para facilitar la descripción. Esta secuencia no ha de ser seguida necesariamente en la práctica, puesto que cada proyecto puede iniciarse en cualquier fase que resulte adecuada, aunque hay que tener en cuenta que todo cambio en una fase afecta a las demás. La reconsideración de etapas anteriores y la iteración son actividades esenciales, ya que no se trata de aplicar recetas sino de trabajar simultáneamente en diferentes niveles y etapas ⁶⁹. Las siete fases implicadas son:

Fase 1. Se presenta la situación problemática, sin estructurar.

Fase 2. Se expresa la situación problemática.

Fase 3. Se obtienen "definiciones básicas" de los sistemas pertinentes.

Fase 4. Se establecen modelos conceptuales:

4a) Concepto sistémico formal.

⁶⁹ Rafael Rodríguez Delgado. Teoría de Sistemas y Gestión de las Organizaciones. Instituto Andino de Sistemas. Lima Perú 2006.

4b) Otros conceptos sistémicos.

Fase 5. Se comparan las fases 4 y 2.

Fase 6. Se expresan los cambios deseables y factibles.

Fase 7. Se ejecutan medidas para mejorar la situación problemática.

El autor distingue dos tipos de actividades, las que necesariamente afectan a personas que se hallan en una situación problemática (fases 1, 2, 5, 6 y 7) y las que se refieren al *pensamiento sistémico* (fases 3, 4, 4a y 4b). En las fases sistémicas en las que se pone de relieve la complejidad del mundo real y se utiliza el lenguaje (o metalenguaje) de los sistemas, pueden o no intervenir personas involucradas en la situación.

Nivel de investigación

Con base en los criterios, el tipo de estudio y la estrategia de investigación, se clasifica en explicativo, ya que trató de describir las causas de los hechos o fenómenos educativos, en este caso el aprendizaje en los estudiantes al aplicar competencias técnicas.⁷⁰ Específicamente un nivel correlacional-explicativo, como lo describe Dankhe (1986) con una distinción en cuatro niveles: exploratorios, descriptivos, correlacionales y explicativos. Este planteamiento es asumido por Hernández *et al.* (2003), advirtiendo que según el tipo de estudio varía la estrategia de investigación, es decir, la formulación de los problemas e hipótesis, el método, el diseño, así como las técnicas e instrumentos, el análisis de datos y otros elementos.

3.2 Acopio y procesamiento de datos

Las fuentes de información son consideradas primarias (del lugar de origen), proporcionadas por los miembros de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Peruana Los Andes.

⁷⁰ BRIONES, G. Métodos y técnicas de investigación para las ciencias sociales. México: Trillas, 1987.

Esta investigación según su alcance temporal es longitudinal. Mientras que, por su profundidad, es explicativa, con amplitud microsociológicos y de carácter cualitativo.

El diseño del instrumento de investigación es de tipo seccional transversal. En la figura 5, se observa el supuesto de como la muestra puede estar influenciada por la variable independiente o dependiente.

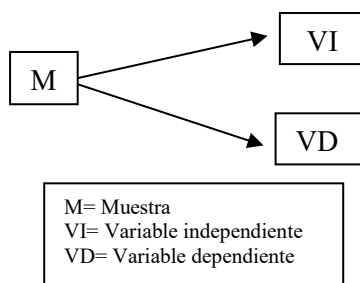


Figura 6. *Diseño del instrumento de la investigación*

a) Población y muestra

Como se ha mencionado, este estudio se desarrolló en la Universidad Peruana Los Andes (UPLA). Por tanto, la **población** objeto de estudio fueron los docentes, específicamente de la facultad de Ingeniería, que cuentan con 200 educadores del sistema presencial. La **muestra** estuvo conformada por 20 docentes, quienes son los encargados de la comisión de reestructuración curricular de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación de mencionada facultad. El muestreo fue de tipo no probabilístico y la técnica intencionada.

3.3 Variables del modelo conceptual sistémico para la evaluación de competencias: definición operacional

En el modelo de evaluación que se está proponiendo, se consideraron cruciales para medir y analizar los resultados como variable dependiente el **modelo conceptual sistémico blando** e independiente las

competencias técnicas. En la tabla 7 y 8 se describe la operacionalización de las variables.

Tabla 7. Operacionalización de la variable dependiente

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	FUENTE DE VERIFICACION
MODELO CONCEPTUAL SISTEMICO BLANDO	Representación formal de un sistema capaz de proporcionar respuestas válidas a las preguntas que un observador se formula sobre el sistema. Objeto artificial construido para representar de forma simplificada a un sistema real o a un fenómeno de la realidad.	CARÁCTER DIAGNÓSTICO	El modelo permite considerar los elementos más significativos de la evaluación por competencias y su presencia o ausencia en la unidad formativa sujeta a evaluación (curso, módulo, programa...) El modelo llega a describir el sistema a analizar, logra el control del mismo.	Elabora 2 o más definiciones básicas Define como mínimo 75% a más elementos del sistema (de las competencias técnicas). Define el 75% las partes del sistema. Existe un 90% control en el sistema.
		CARÁCTER FORMATIVO	El modelo permite conocer los elementos principales a desarrollar para integrar la evaluación por competencias, brindando la posibilidad de enriquecer las prácticas a través de los ejemplos ofrecidos.	Se analiza el 100% de elementos definidos (de las competencias técnicas). Integra el 90% de los elementos de la evaluación del sistema. Integra el 100% de los elementos del sistema a evaluar.
		CARÁCTER PROSPECTIVO	El modelo permite ver el estado actual a partir de la evaluación diagnóstica, pero también considerar los pasos siguientes para integrar la evaluación por competencias técnicas.	Establece el 100% de las actividades estructuras para el diagnóstico (de las competencias técnicas). Establece un número determinado de actividades estructuras para el diagnóstico (de las competencias técnicas). Establece una secuencia de actividades estructuras para el diagnóstico (de las competencias técnicas). Se establece uno o más métodos para evaluar el sistema específico (las competencias técnicas).
		AGILIDAD (EFICACIA)	El modelo es lo más ágil posible para aplicar, ocupar la menor cantidad de tiempo.	El instrumento usa el 75% de tiempo en relación a los procedimientos tradicionales de evaluación de competencias técnicas.
		PRACTICIDAD	El modelo es sencillo y operativo. Aplicable por agentes propios de la U.E.C. y/o con orientación externa especializada, según la finalidad que persiga la aplicación.	Emplea un 50% menos procedimientos para evaluar en relación a otros modelos de evaluación
		(EFICIENCIA)	El modelo logra disminuir los procesos a evaluar en el sistema a analizar (competencias técnicas).	Emplea un 50% menos del tiempo posible para evaluar en relación a otros modelos de evaluación Utiliza un 50% de cantidad de recursos para evaluar en relación a otros modelos de evaluación. El modelo es lo más ágil posible para aplicar, ocupar y mostrar los resultados en forma inmediata.
		FLEXIBILIDAD	El modelo se adapta para evaluar cualquier espacio formativo (un módulo, un área, una asignatura, un plan de estudios). Podría ser mediante el desarrollo de apartados específicos, o adaptarse mediante el lenguaje.	Se evalúa 2 o más sistemas congruentes (similares) o isomorfos con el modelo. Se puede evaluar otras competencias técnicas de otras E.A.P.s
		DINAMICIDAD	El modelo es utilizado para estudios posteriores.	Se evalúa cada 3 años periódicamente mediante el modelo.
		(EFECTIVIDAD)	El modelo responde a los distintos cambios que pueden ir desarrollándose en el espacio formativo, pudiendo evidenciar los avances realizados.	Informe de los resultados obtenidos. El modelo evalúa otros sistemas luego de pasado 5 años. El modelo identifica 2 o más variaciones en el sistema nuevo.

Tabla 8. Operacionalización de la variable independiente

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	FUENTE DE VERIFICACION
COMPETENCIAS TÉCNICAS	Las Competencias Técnicas son aquellas que están referidas a las habilidades específicas implicadas con el correcto desempeño de puestos de un área técnica o de una función específica y que describen, por lo general las habilidades de puesta en práctica de conocimientos técnicos y específicos muy ligados al éxito de la ejecución técnica del puesto. Estas competencias técnicas son: U.E.C. Talleres Técnicos de la Escuela Académico profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación - UPLA.	PEFIL PROFESIONAL	Elabora el Plan Estratégico de los sistemas de información de la organización, teniendo en cuenta la evaluación de las necesidades.	Documentos normativos (Currículo de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación)
			Construye el Software Genérico y Específico de acuerdo a los requerimientos de la organización.	Documentos normativos (Currículo de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación)
			Diseña, construye y gestiona sistemas de administración de bases de datos, considerando los criterios de seguridad en la transmisión y el almacenamiento de datos de la organización.	Documentos normativos (Currículo de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación)
			Administra las redes de cómputo.	Documentos normativos (Currículo de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación)
			Gestiona la adquisición la adquisición, instalación y el mantenimiento de los componentes de la red informática de acuerdo a los requerimientos y la disponibilidad presupuestas asignado.	Documentos normativos (Currículo de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación)
			Mantiene operativo los sistemas de información, identificando los sistemas críticos y los recursos asociados; ofreciendo un servicio con buen tiempo de respuesta y un mínimo de fallas.	Documentos normativos (Currículo de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación)
			Administra el centro de cómputo y efectúa el procesamiento de datos de la organización, verificando la calidad de los resultados, según las especificaciones establecidas en el programa de trabajo.	Documentos normativos (Currículo de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación)
		LOGROS DE APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES	Calificaciones de los estudiantes que llevan la asignatura de Talleres Técnicos. (U.E.C. por competencias técnicas).	Más del 90% de estudiantes aprobados que cursan la U.E.C. de Talleres Técnicos por año. Nro. De estudiantes de talleres técnicos con calificaciones entre 50.5 – 73.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Con base en lo sugerido por Francois, quien refiere que la aplicación de un conjunto de técnicas permite crear y generar rápidamente una serie de ideas acerca de cualquier tema elegido. Tal es el caso del brainstorming; es una manera extraordinaria de despertar la creatividad individual y colectiva, además de introducir una poderosa herramienta participativa. Éstas condiciones para una adecuada conversación entre los solucionadores, de manera que los problemas existentes en las organizaciones puedan aflorar.

El proceso de brainstorming se hace a través de rondas, en las cuales se van afinando criterios y haciendo ajustes en la definición de los problemas y las formas de solucionarlos. La característica principal de este proceso es que no se admite el debate entre los participantes; el aporte de los mismos debe consistir en ayudar a construir la definición del problema y la búsqueda de soluciones y no para alentar el debate dialéctico, en un proceso en el que todos participan cooperativamente en la búsqueda de las soluciones.⁷¹

Asimismo, se aplicó el método de Delphi, cuya característica consiste en permitir la posibilidad de obtener consenso sobre tópicos especiales de discusión establecidos en una agenda determinada, a través de un instrumento de recolección de datos o información.

Mientras que entre los instrumentos se enumeran la ficha de observación y el cuestionario. En el caso particular, el instrumento de evaluación para éste se denominó “ficha de evaluación de talleres técnicos”. Fue validado por docentes expertos en el tema de elaboración de instrumentos técnicos, con el objeto de medir el logro de las competencias técnicas alcanzadas por los estudiantes de las distintas escuelas académicos profesionales de la facultad de ingeniería de la UPLA.

En cuanto a la encuesta aplicada fue constituida por 17 ítems de respuestas dicotómicas. De acuerdo con Gallardo y Moreno, el cuestionario es una de las técnicas más aplicadas en ciencias sociales y está destinada a obtener información primaria a partir de un número representativo de individuos de una población, para proyectar sus resultados sobre la población total” Gallardo y Moreno (1999).⁷²

A continuación, se describe el cuestionario de evaluación del modelo conceptual de evaluación de las competencias en talleres técnicos FI-UPLA:

⁷¹ Charles Francois, “**Problemología**”. Instituto Andino de Sistemas. Lima - enero 2006.

⁷² Gallardo, Y. & Moreno, A. Recolección de la información. (Módulo III). *Colombia, 1999.*

a) Ficha técnica

Nombre: Cuestionario de evaluación del modelo conceptual de evaluación de las competencias en talleres técnicos FI – UPLA

Autor: Fidel Castro Cayllahua.

Administración: individual y grupal

Duración: 10 a 15 minutos

Significación: valoración del modelo conceptual de evaluación de las competencias técnicas logradas al finalizar el estudio de los diez semestres académicos.

b) Descripción general

Cuestionario de Evaluación del Modelo Conceptual de Evaluación de Competencias Logradas en Talleres Técnicos es un instrumento de evaluación compuesto por 17 ítems de tipo dicotómico que permite identificar cada una de los elementos que intervienen en la evaluación de las competencias técnicas adquiridas por los estudiantes durante su proceso de formación en los talleres técnicos.

c) Confiabilidad y validez

Para poder verificar la confiabilidad del instrumento se realizó una prueba piloto con los 20 docentes encargados de la comisión de reestructuración curricular (para su grado de significancia) de las distintas escuelas académicos profesionales de la facultad de ingeniería -UPLA. Aquellos que no formaron parte del estudio; esto permitió realizar el estudio de la comprensión de la consigna y los reactivos, a su vez determinar el tiempo de aplicación del instrumento. El análisis estadístico a través del método de alfa de Cronbach arrojó un índice de 0.72, con el que se evidencia que el instrumento cuenta con una confiabilidad alta.

Asimismo, la validez del contenido del instrumento fue sometido a juicio de expertos. Conformado por tres expertos con grado académico de

doctor en educación, con trayectoria en investigación y reconocimiento por la comunidad científica.

Análisis de documentos como punto de apoyo

El análisis de documentos, según la clasificación de Colás Bravo (1998c), es una técnica indirecta de recogida de información. Los documentos oficiales incluyen registros, actas de evaluación, actas de reuniones, guías curriculares, archivos estadísticos, cartas oficiales, fotografías, anuncios oficiales e institucionales, etc. Los documentos producidos por el sistema universitario para su comunicación con elementos externos se originan con el fin de brindar información de tipos organizativas, de aplicación de autoridad y poder en las organizaciones, roles internos, reglamentos, estilos de liderazgo, compromisos, valores, etc. Permiten comprender la perspectiva oficial (posicionamientos, valores, dinámicas, etc.) sobre diversos aspectos del sistema educativo universitario.

Mientras que los documentos internos de la facultad de ingeniería son, por ejemplo, actas de reuniones, reglamento interno, archivos estadísticos registros de asistencia, cartas divulgaciones, notas a los padres. A esta clasificación cabe agregar el importante papel que está jugando la World Wide Web, en la actualidad, puesto que es un canal de difusión de los documentos institucionales. Estos documentos, que en ocasiones comienzan con un carácter interno, una vez acordados y reelaborados por los interesados, se difunden libremente a través de los portales institucionales.

En esta investigación el análisis de documentos es utilizado como estrategia de investigación con distintos propósitos. En primer lugar, se ha utilizado para apoyar a otros métodos más directos de recogida de datos, como la encuesta. En segundo lugar, ha servido para validar y contrastar la información obtenida, cómo, por ejemplo, en el caso del informe de un docente sobre los resultados obtenidos por los estudiantes que se recoge en el estudio de casos. En tercer lugar, ha sido útil para completar la información obtenida, permitiendo integrar ideas y generar los resultados de la investigación. Por motivos de confidencialidad de la información, no quedan recogidos en la

presente, pero se citan las unidades de significado que hacen referencia a estos instrumentos analizados.

Consideraciones sobre el acceso, los documentos disponibles y el tratamiento de su información. En primera instancia se accedió a los documentos institucionales disponibles en la Web de las diferentes Escuelas Académicos Profesionales de la Facultad de Ingeniería, luego a aquellos que facilitaron los coordinadores o los mismos docentes a partir de las encuestas. Por lo cual, se tuvo acceso a los documentos oficiales externos y en algunos casos a los internos o propios de los docentes. El tratamiento que se aplicó a estos documentos consistió en tres fases (Lafuente López, 2001).

- Establecimiento de su procedencia.
- Clasificación del contenido.
- Vinculación al ámbito de su aporte o ejemplificación.

En consecuencia, el análisis de documentos posibilitará complementar datos, ejemplificar recursos empleados por los docentes y citados en las encuestas, así como evidenciar el trabajo desarrollado en la facultad de ingeniería UPLA. Los resultados del análisis documental se integran en los resultados generales.

La observación directa como punto de apoyo

Entendida por McMillan (2005) como una técnica fundamental para la investigación cualitativa, en tanto informes directos y presenciales de la acción social cotidiana y de los escenarios en forma de notas de campo. Las observaciones de campo cualitativas son descripciones detalladas de sucesos, personas, acciones y objetos en escenarios (McMillan, 2005, p. 51). En esta investigación la observación de campo tendrá lugar principalmente en dos momentos: a lo largo de las encuestas, como modo de complementar los datos dados por los informantes, observando el lenguaje corporal no verbal y las expresiones faciales, durante las reuniones con docentes a las que se tendrá acceso. En estas últimas, la observación pretendió profundizar en la búsqueda de ideas, valoraciones y actitudes frente a la formación por competencias que se dieran en el claustro.

La propuesta McMillan (2005) aporta algunos referentes a considerar para realizar las observaciones y ha servido de orientación para el diseño de una plantilla para el registro de las observaciones realizadas. Características de la aplicación y tratamiento de la información. La observación directa, desarrollada en forma sistemática, se aplicó en las reuniones de profesores del estudio exploratorio del contexto. Este instrumento permitió recoger información de un número mayor de protagonistas en una misma situación. Sirviendo como complemento a las encuestas, brindando datos acerca de la percepción del individuo, mientras que en las reuniones era posible acceder a otras dimensiones y a construcciones colectivas de la problemática.

3.4 Procedimientos de recolección de datos

Para la recolección de datos se hizo uso de fuentes de información como: documentos de procesos actas de notas de estudiantes, registros de asistencias, documentos normativos, etc. También los datos recolectados de la encuesta dirigida a los docentes miembros de las comisiones mencionadas. Para la elaboración y procesamiento de los datos se utilizó el paquete estadístico SPSS en su versión 15 en español. Los resultados estadísticos obtenidos fueron ordenados, tabulados y graficados para realizar las respectivas interpretaciones, empleando básicamente las medidas de tendencia desde la estadística descriptiva.

CAPÍTULO 4

Diseño del modelo conceptual sistémico para la evaluación de competencias

Esta investigación adoptó una perspectiva sistémica-hermenéutica, empleando como instrumento de recolección de datos el cuestionario para verificar la validez del modelo conceptual sistémico blando, el cual fue aplicado a 20 docentes encargados de evaluar la estructura curricular (período 2014-I y 2014-II). Asimismo, bajo las estrategias metodológicas de la investigación-acción propuesta por Checkland⁷³, se pudieron obtener resultados sobre la problemática planteada.

Cabe destacar que en la aplicación piloto efectuada en la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Peruana Los Andes, se presentaron en su totalidad las evidencias solicitadas. Los docentes de las asignaturas de talleres técnicos que aplicaron efectuaron algunos comentarios y observaciones que se recogen en el presente capítulo. Estas observaciones se presentan en la mayoría de los indicadores establecidos para cada eje del modelo.

4.1 Propuesta del modelo conceptual sistémico de evaluación de competencias técnicas

a) **Consideraciones básicas.** La propuesta de un modelo conceptual sistémico blando de evaluación por competencias técnicas enfrenta varios desafíos. La postura sobre la imprecisión conceptual del modelo sistémico blando de evaluación de competencias (Díaz Barriga, 2006⁷⁴; Green, Hammer y

⁷³ CHECKLAND, Peter. "Pensamiento de Sistemas, Práctica de Sistemas". Noriega Editores. 1991.

⁷⁴ Díaz Barriga, A. El enfoque de competencias en la educación. ¿Una alternativa o un disfraz de cambio?, 2006 (fecha de acceso 30-03-2010).
Disponible en: <http://scielo.unam.mx/pdf/peredu/v28n111/n111a2.pdf>

Star, 2009; García-San Pedro, 2007, 2009)⁷⁵ y su implantación, relativamente reciente, a nivel mundial, explicaría la falta de experiencias y aportes teóricos consolidados. Concretamente, Díaz Barriga (2006) señala que el problema fundamental para la educación superior está en su dimensión pedagógico-didáctica, es decir, en cómo trazar un currículo por y con competencias técnicas que no sea la transcripción de un análisis de tareas y que a la vez promueva el desarrollo de competencias técnicas. Por su parte, Reynolds y Mackay (1997, p. 6) sostienen que la cuestión es cómo evaluar las competencias técnicas y dar cuentas de esa evaluación. Estos autores argumentan que se necesita un modelo sistémico de evaluación y de comunicación de las competencias transversales que logre una nueva síntesis sobre la que puedan redefinirse los nuevos perfiles profesionales de egresados.

Otro reto que afecta a la evaluación por competencias técnicas es la discrepancia que existe entre la definición de competencias técnicas o generales establecida por la universidad para sus estudiantes y las evaluaciones que desarrollan para asegurar que las competencias técnicas declaradas se promuevan en forma efectiva (Cannon, 2000, p. 84) ⁷⁶. La cuestión central es que el desarrollo de estrategias de enseñanza que puedan producir resultados sistémicos, de calidad, no necesariamente asegura que los estudiantes han adquirido esos resultados (Green, Hammer y Star, 2009, p. 25). Esto significa que la evaluación de las competencias técnicas alcanzadas por el estudiante de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Peruana Los Andes ***no corresponde solamente con la evaluación de los resultados individuales del aprendizaje, sino que también adopta el punto de vista institucional***; es decir, la calidad de una institución está asociada al grado que alcanzan sus graduados en talleres técnicos y que sean competentes en aquello descrito en el perfil del egresado.

Por otro lado, Knust-Graichen y Gómez Puente (2009), comparando experiencias de Holanda, Guatemala, Perú, Bolivia y Chile, se preguntan si realmente se puede implantar la evaluación por competencias en estudiantes de

⁷⁵ García-San Pedro, M. J. El concepto de competencias y su adopción en el contexto universitario, 2009; 16: 11-28 (fecha de acceso 04-07-2010). Disponible en: <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/13540>

⁷⁶ Cannon, M. Evaluating learning or evaluating teaching: Is there a difference and does it matter? En E. Santhanam (Ed.), Student feedback on teaching: Reflections and projections. Refereed proceedings of teaching evaluation forum; 2000. p 81–92.

pregrado. Como puede apreciarse, el tema de la evaluación por competencias a través de un modelo conceptual tentativo es multidimensional y complejo. Se propone profundizar en la evaluación por competencias, entendiendo que la evaluación está íntimamente ligada a la enseñanza y al aprendizaje. Se considera importante indagar acerca de los factores que afectan la integración de los modelos de evaluación y las formas en que se lleva a cabo en el contexto de la institución estudiada, como también identificar los elementos que la facilitan.

Con respecto a la formulación y propuesta del modelo conceptual sistémico de evaluación por competencias técnicas, se partirá por la propuesta de elaboración de modelos conceptuales de Checkland y de la tipología propuesta por Berdrow y Evers (2009), quienes describen que la evaluación por competencias se integra en tres niveles: nivel institucional, nivel de programas y nivel de cursos (en el caso presente, los talleres técnicos). El análisis presentado a lo largo de la investigación reconoce la mutua dependencia entre ellos. Además, se asume la pregunta que guio a estos investigadores: ***¿cómo pueden evaluarse las competencias técnicas de los estudiantes de modo tal que el proceso de evaluación sea tan positivo para los estudiantes como para la institución?*** (Berdrow y Evers, 2009, p.1).⁷⁷

Para responder a los objetivos planteados, fue necesaria la construcción y validación de un modelo conceptual sistémico blando de evaluación de las competencias técnicas que se realizó bajo el paradigma sistémico, interpretativo-simbólico, desde un enfoque sistémico, constructivista que permite una comprensión global, el cual es entendido siempre en su totalidad, nunca como un fenómeno aislado, o fragmentado (Ruiz Olabuénaga, 1996, p. 55)⁷⁸. ***La totalidad (cada objeto de investigación es contexto) y la proximidad (cercanía y contacto con la realidad del objeto de estudio) son dos condiciones fundamentales para cualquier diseño constructivista.***

Ahora bien, el proceso investigativo se organizó en dos etapas, la primera de carácter exploratorio y de diseño conceptual. La segunda correspondió a la aplicación del mencionado modelo en la evaluación de las competencias.

Con la finalidad de responder a los objetivos planteados, se define el diseño de la segunda etapa de la de investigación, que se representa en la figura 7.

⁷⁷ Berdrow, I. y Evers, F. Bases of competence: an instrument for self and institutional assessment. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 2009.

⁷⁸ Ruiz, J. Metodología de la investigación cualitativa. Bilbao: Universidad de Deusto, 1996.

Se observan los indicadores construidos, la relación entre las U.E.C de los talleres técnicos, los fundamentos identificados en la revisión de la literatura y los resultados de la aplicación del cuestionario. Posteriormente, se lleva a cabo un proceso de validación a través de una consulta a juicio de expertos y dos aplicaciones piloto en el período lectivo 2014 –I que no formaron parte del estudio.

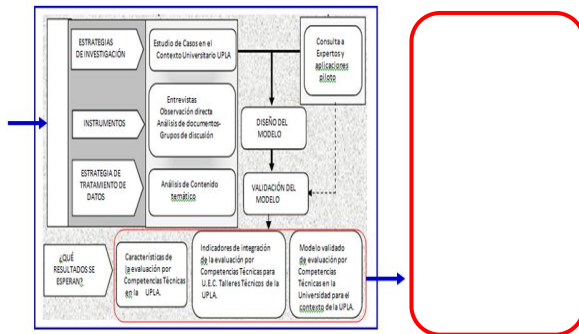


Figura 7. *Diseño de la cuarta etapa de la investigación*

Fuente: Adaptado de María José García San Pedro. 2010.

4.2 Construcción y validación del modelo conceptual de evaluación de competencias técnicas

En la figura 8 se representó la integración de la información recopilada de las diferentes fuentes, con el propósito de diseñar y validar un modelo conceptual sistémico blando de evaluación. Esta fase se desarrolla en dos etapas; la primera corresponde al análisis, diseño, construcción y validación del modelo conceptual sistémico blando; mientras que la segunda presenta el proceso de aplicación del modelo conceptual construido y su aplicabilidad en las competencias técnicas establecidas en la estructura curricular. Basados en la metodología sistémica blanda propuesta por Peter Checkland, específicamente, la primera etapa abarcó la elaboración de definiciones básicas del modelo, elaboración del modelo conceptual sistémico y validación del modelo conceptual con la situación estructurada (mundo real).

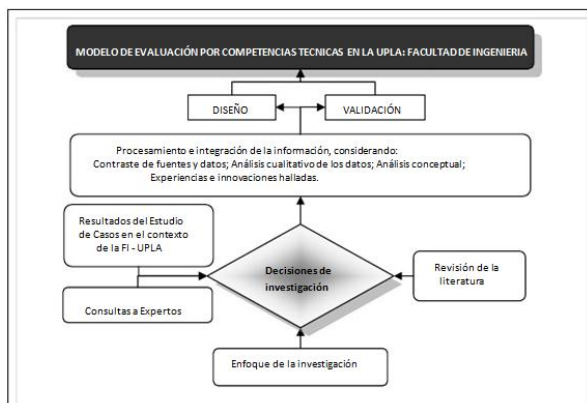


Figura 8. *Modelo de evaluación por competencias técnicas*

En cuanto a la fase 2, la caracterización del proceso de diseño y validación, se fundamentó en la propuesta de Checkland, la cual consiste en formular algunos modelos que, se espera, serán pertinentes para la situación del mundo real (necesidad de evaluar las competencias técnicas) al ser confrontados. Tal comparación podría entonces iniciar un debate que conduzca a una decisión para llevar a cabo acción con propósito definido, que mejore la parte del mundo real que está bajo escrutinio. En sí, la metodología sistémica blanda (MSB) se trata de modelos de sistemas cuidadosamente elaborados para llevar a cabo una actividad con propósito definido.

El MSB que se describe en la figura 9 es una versión un poco más elaborada de la propuesta referente. El pensamiento de sistemas se ven involucrados de dos formas diferentes, haciendo al MSB doblemente sistémico. Puede ser considerado como la operación de un sistema de aprendizaje cíclico. También de modo secundario, el modelo se emplea para iniciar y orquestar el debate acerca del cambio con propósito definido.

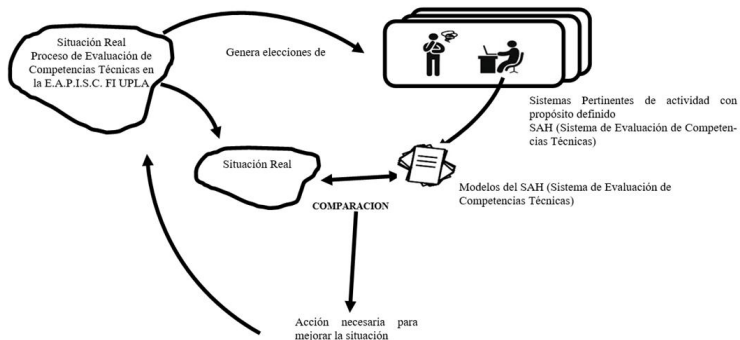


Figura 9. Propuesta de proceso para poder iniciar la primera etapa del modelo conceptual sistémico de evaluación por competencias técnicas

Fuente: Adaptado de Peter Checkland, Jim Scholes 1994.

a)

b) Análisis y diseño del modelo conceptual sistémico blando

La realidad problemática se podría señalar como situación no estructurada y estructurada; por tanto, se procede a determinar los sistemas pertinentes, para luego definirlos y construir su modelo conceptual correspondiente. En el pictograma referenciado en la figura 10 se muestra la problemática planteada. En ella se pueden observar varios candidatos de sistemas pertinentes, así como actividades para recopilar información sobre una situación problema y como un medio para comunicarse fácilmente con los interesados utilizando símbolos (modelos) en lugar de palabras. Las imágenes pueden ayudar a considerar una situación como un todo, en lugar de ver la situación desde un punto de vista particular. Habiendo obtenido información para describir la situación, sirve como un medio de comunicación entre el analista y los interesados, el cual permitió representar las diversas características, incluyendo emociones y comportamientos, de una situación problema, como se perciben, para ser expuestas gráficamente a la vista de todos los interesados (stakeholders). Asimismo, recoge el uso del modelo de interacción y transformación, que sugiere el uso de sustantivos para designar a las entidades y el uso de verbos para identificar la relación entre las entidades. Además, se destacan los síntomas o situaciones anómalas detectadas.

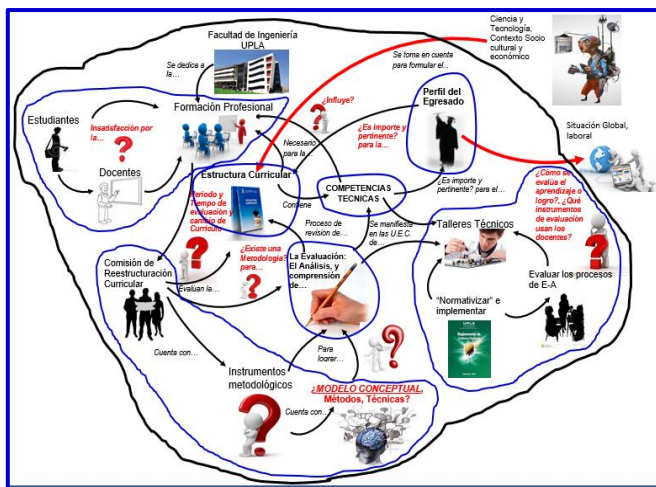


Figura 10. Pictograma de la situación problemática planteada

De inmediato, se puede observar que el proceso (evaluación de competencias técnicas) puede ser considerado como "un sistema". Pero, ¿quiénes participan en dicha evaluación? las personas (los docentes miembros de la comisión de reestructuración curricular), los instrumentos metodológicos (modelo conceptual sistémico), datos (documentos normativos, registros, etc.) e información sobre las competencias técnicas (instrumentos de captura de información, ficha de observación, etc.).

Selección del sistema pertinente: se utilizó la propuesta de Checkland y Wilson (1980), que establece dos tipos de elección, en este caso se seleccionó el llamado "*sistema de tarea principal*", por tener definido el grupo de trabajo inmerso en la situación problemática. Por tanto, a partir del presente, el sistema pertinente será llamado **Sistema de Evaluación de Competencias Técnicas de la Escuela de Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación**, el cual es de actividad humana que tiene como propósito evaluar las competencias técnicas de la mencionada escuela, mediante un modelo conceptual de sistema de evaluación de competencias técnicas. De ahí para delante se crearon dos definiciones básicas cuidadosamente construidas para llevar a cabo una actividad con propósito definido (conocidas como "*sistemas de actividad humana*").

c) Etapas metodológicas para la elaboración del modelo conceptual

En la publicación acerca de la elaboración de los modelos conceptuales de Checkland⁷⁹ se detallan las etapas listadas a continuación:

1. Elaborar la definición básica del Modelo de Evaluación de Competencias Técnicas (de ahora en adelante se llamará MECTU) e identificar los elementos CATWDE del Modelo de Evaluación de Competencias Técnicas (de ahora en adelante se llamará MECTU).

1. Ensamblar una pequeña cantidad de verbos que describen las actividades fundamentales necesarias en el Modelo de Evaluación de Competencias Técnicas.

2. Si la definición básica lo justifica, estructurar las actividades en grupos que reúnan actividades similares.

3. Conectar las actividades y los grupos de actividades por medio de flechas que indiquen dependencias lógicas.

4. Indicar cualquier flujo (concreto o abstracto) que sea esencial para expresar lo que el modelo de evaluación de competencias técnicas hace (distinguir estos flujos de las dependencias lógicas del punto 4, y mantener al mínimo la cantidad de flujos en esta etapa).

5. Verificar que la definición básica y el modelo conceptual de evaluación de competencias técnicas, juntos, constituyan un par de enunciados que informe lo que el modelo es y lo que el modelo hace.

6. Usar modelo conceptual construido como fuente de otras versiones (mejorar modelo conceptual), ya sea de modelos del mismo tipo a niveles más detallados de resolución o modelos que expresen flujos y/o posibles estructuras.

7. Volver a etapa 1.

Ahora bien, las definiciones raíz o definición básica de un sistema son un punto crucial dentro de la elaboración. Una definición raíz expresa el propósito núcleo de un sistema de actividad con propósito definido. Dicho núcleo siempre se expresa como un proceso de transformación en el cual la entidad de “entrada” se transforma en una forma nueva, la entidad “salida”. Según Checkland, para que una definición raíz esté bien formulada, es preciso considerar los elementos que forman la palabra CATWDE; a excepción de los elementos identificados con las siglas T y W, los cuales no pueden ser omitidos

⁷⁹ “Building Conceptual Models” by Peter B. Checkland, department of systems, University of Lancaster, England, 1981.

en ningún caso, no es preciso que cada uno de los elementos de la lista se encuentre presente en la definición raíz, pero sí es necesario que, si se ha omitido alguno, se haya hecho en forma consciente.⁸⁰ A continuación se describen:

Definición básica 1, desde el punto de vista del sistema solucionador de problemas (investigador): es un sistema de actividad humana que junto a los instrumentos metodológicos permitirá evaluar, validar o rechazar las competencias técnicas establecidas en la estructura curricular de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación, todo ello haciendo uso de una metodología y un modelo que contribuya a su fácil aplicación en el proceso de evaluación de las competencias técnicas, así como el logro de aprendizaje en los estudiantes, considerando la política de las autoridades, restricciones de tiempo, enfoques teóricos-metodológicos, tecnología y restricciones laborales.

C = Estudiantes de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación.

A = Docentes miembros de la comisión de reestructuración curricular, metodología y modelo de evaluación de competencias técnicas.

T = Necesidad de evaluar competencias técnicas
 Necesidad satisfecha → Necesidad de elaborar una metodología de evaluación de competencias técnicas
 Necesidad de elaborar una metodología de evaluación de competencias técnicas elaborada → Necesidad de elaborar MECTU MECTU elaborado →

W = Formular una metodología y modelo de evaluación de las competencias técnicas en la UPLA.

O = Autoridades de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación.

E = La política de las autoridades, restricciones de tiempo, enfoques teóricos - metodológicos, tecnología y restricciones laborales.

Posteriormente, se procedió a modelar las actividades que implementan la definición raíz. Las tareas que conforman la implementación y sus relaciones. Siendo las siguientes: **tarea 1.** Usar instrumentos metodológicos (instrumentos de evaluación); **tarea 2.** Evaluar las competencias técnicas de la E.A.P.; **tarea 3.**

⁸⁰ Carmen Rosa Peña Enciso y Sally Karina Torres Alvarado. Ingeniería de Sistemas. Serie: cuadernos de ingeniería de sistemas, computo y telecomunicaciones Universidad Inca Garcilaso de la Vega. Lima, Perú. Abril de 2010.

Validar o rechazar las competencias técnicas de la E.A.P. y **tarea 4**. Elaborar metodología de evaluación de competencias técnicas de la E.A.P. Mencionadas tareas derivan de *last areas* generales: evaluar competencias técnicas, validar y rechazar competencias técnicas evaluadas y hacer uso de instrumentos metodológicos para evaluaciones y próximas evaluaciones.

Definición básica 2, desde el punto de vista del sistema contenedor de problemas (Miembros de la Comisión de Reestructuración Curricular E.A.P.I.S.C.): es un sistema de evaluación que ayuda en la evaluación de las competencias técnicas contenidos en la estructura curricular de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación, que por medio de una metodología y un modelo establecido permita evaluar las competencias técnicas y así obtener resultados para reestructurar el currículo, mejorar la enseñanza de los estudiantes y cumplir con el trabajo de la comisión, considerando el ahorro de tiempo en dicha proceso.

C = Estudiantes de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación.

A = Docentes miembros de la comisión de reestructuración curricular.

T = Necesidad de evaluar las competencias técnicas

Competencias técnicas evaluadas.



W = Necesidad de evaluar las competencias técnicas.

O = Autoridades de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación.

E = Restricciones de tiempo, enfoques metodológicos.

Luego, se procedió a modelar las actividades que implementan esta definición raíz. Siguiendo las pautas: **tarea 1**. Usar instrumentos metodológicos (instrumentos de evaluación) para evaluar competencias técnicas; **tarea 2**. Usar modelo conceptual para evaluar competencias técnicas; **tarea 3**. Evaluar las competencias técnicas de la E.A.P. y **tarea 4**. Reestructurar currículo de estudios de la E.A.P. Dichas tareas derivan de *last areas* generales: crear metodología y modelo para evaluar competencias técnicas, evaluar competencias técnicas y reestructurar el currículo de estudios de la E.A.P.

Finalmente se procedió a modelar las actividades que implementan esta definición raíz (figura 10). La primera tarea se encarga de ajustar criterios de información a recoger (evidencias) mediante instrumentos de captura de información, fuentes documentales y otros. Por su parte, en la tarea 2, paralelamente a la tarea 1, se realiza el trazado de formación de competencias en perfil egresado para realizar una correlación de éstas (perfil del egresado) y las

competencias promovidas por los docentes; la tarea 3 implica listar las competencias técnicas a evaluar, es decir las competencias técnicas adquiridas. Esta tarea se subdivide en dos actividades fundamentales a tomar en cuenta. Ellas son identificar las competencias técnicas de la E.A.P. (competencias definidas) y definir ¿qué competencias técnicas evaluar? que son parte de la tarea 3. Mientras que la tarea 4 corresponde a desarrollar el mapa de competencias, dicho mapa será realizado en base a las competencias establecidas para la evaluación y al instrumento metodológico para tal fin.

En cuanto a la tarea 5 implica realizar el trazado de competencias en UEC, dicho trazado se realizará en función a las competencias identificadas en el perfil profesional (o dimensiones del perfil del egresado) y, en la tarea 6, se evidenciarán los tipos de competencias que son representativas, es decir, las competencias adquiridas por los estudiantes producto de las competencias promovidas por los docentes. A su vez, la tarea 7 hace mención a los resultados, es decir, obtener resultados ¿qué se obtiene luego de evaluar?, esto producirá una reflexión, la cual se dará en la tarea 8 luego de orquestar el debate de los resultados (en tareas 3, 2 y 7). Dicho proceso conducirá a un ciclo de aprendizaje que rápidamente a llegar a un consenso o acomodo de situaciones conducirá a la tarea 9, el cual es realizar metodología, uso prospectivo de resultados, luego de obtenido el resultado se pasa a la tarea 10 que admitirá diseñar y proyectar un mapa de evidencias, para finalmente adecuar las tareas de evaluación a los requisitos de acreditación (tarea 11).

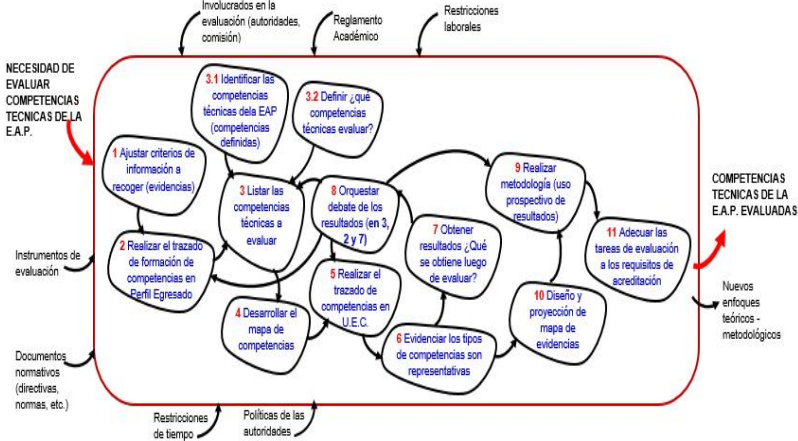


Figura 10. Modelo conceptual establecido de la situación problemática planteada

Cabe mencionar que para los niveles superiores de complejidad (demás modelos conceptuales de resolución explícita) que implican la naturaleza de las competencias y la evaluación de las competencias técnicas en los estudiantes (de acuerdo al cuadro pictográfico, figura 10) se adjuntan en los anexos los modelos conceptuales de resolución superior respectivos, los cuales serán objetivo de validez, discernimiento e investigación en estudios posteriores a esta investigación. Así mismo, se propone el modelo planteado en relación a las definiciones raíces establecidas desde los dos puntos de vista de los involucrados en la situación problemática, tanto desde el enfoque del investigador como sistema solucionador de problemas y de los docentes miembros de la comisión de reestructuración curricular como sistema contenedor de problemas. Establecidas las actividades básicas de cada definición del modelo conceptual general, todo ello, en base a *ideas de sistemas*. Finalmente, en el apartado de anexos se toma en consideración la forma general (forma básica) del modelo de evaluación de competencias técnicas para la E.A.P.

De esta manera se representa el cambio conceptual que opera en el diseño de la evaluación por competencias, desde los aportes del enfoque sistémico, y así lograr una evaluación auténtica. La nueva lógica del diseño de la evaluación de competencias técnicas se da a través del alineamiento entre las competencias técnicas, los resultados de aprendizaje en los estudiantes, y la correcta selección de evidencias que demuestran que la adquisición de competencias técnicas ha tenido lugar. En dicha evolución, el docente (involucrados en la evaluación) es parte, mientras que la visión del estudiante juega un papel fundamental en la evaluación de competencias técnicas y el desarrollo del circuito (bucle) evaluador, es decir, cada uno de los aspectos del proceso de evaluación de competencias técnicas se ha tomado en cuenta, el cual, así mismo, es un punto de vista que requiere ser debatido y contrastado.

Los escenarios de desarrollo y evaluación por competencias técnicas se diseñan para promover oportunidades de aprendizaje significativas, realistas y relevantes. Los desempeños que promueve en este enfoque sistémico son integrados, globales y contextualizados, donde la gradualidad y la temporalidad intervienen en forma significativa.

c) Validación del modelo a través de expertos

El proceso de validación en un diseño de carácter constructivista, desarrollado a través de estrategias de triangulación, es una herramienta heurística que, no solo amplía y enriquece la investigación, sino que la fortalece

y consolida (Ruiz Olabuénaga, 1996, p. 116) ⁸¹. En relación al diseño y desarrollo general de la investigación, la validación del modelo significa la posibilidad de contrastar un proceso de construcción inductiva con referentes externos, ajenos al proceso de investigación. La revisión de la literatura reconoce la importancia de desarrollar diferentes tipos de validación.

En este sentido, Krippendorff (1990)⁸² citando a Campbell (1957) distingue entre validez interna y externa. La validez interna designa la fiabilidad, “*emplea criterios inherentes a un análisis y evalúa si los hallazgos de la investigación tienen alguna relación con los datos disponibles, pero sin decir cuál*” (Krippendorff, 1990, p. 230). Siguiendo la idea del autor, la validez externa “*evalúa el grado en que las variaciones inherentes al proceso del análisis se corresponden con las externas a él*”, también reconoce si “*los hallazgos representan a los fenómenos reales en el contexto de los datos, tal como se pretende*”. En este contexto y considerando la situación problemática, dado que el diseño y la aplicación del modelo tienen un carácter autodiagnóstico y formativo, se consideró más apropiada la validez externa.

Interesa indagar, en consecuencia, si el lenguaje y el contenido del modelo son interpretados y comprendidos por los destinatarios. Es decir, sí, tal y como señala Krippendorff, *representan a los fenómenos reales en el contexto de los datos*. Lo importante, en esta etapa, es que los procedimientos de análisis de contenido *sean sensibles al contexto*. En la tipología que propone el autor, se distinguen tres clases de validez externa: orientada a los datos, al producto y al proceso (figura 11). Dentro de la validez orientada a los datos, distingue la validez semántica y la de muestreo.

Como puede apreciarse en la figura 11, la validez semántica recoge un aspecto de la validación del contenido, con lo cual se entiende como una etapa dentro de un complejo proceso de validación. Con esta opción, se reconoce la necesidad de que en un futuro se realicen sucesivas validaciones del modelo. En consecuencia, dado que el análisis de contenido desarrollado enfatizó las categorías émicas, la *validación semántica es un punto de partida* en la integración del modelo de evaluación por competencias para el aprendizaje universitario.

⁸¹ Ruiz, J. Metodología de la investigación cualitativa. Bilbao: Universidad de Deusto, 1996.

⁸² Krippendorff, K. Metodología de análisis de contenido: teoría y práctica. Barcelona: Paidós, 1990.

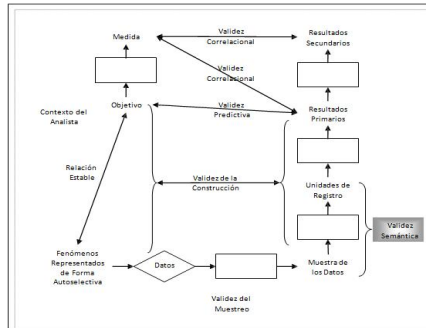


Figura 11. Comparaciones establecidas para los diferentes tipos de validez
Fuente: Krippendorff (1990).

“En el análisis de contenido se logra una alta validez semántica cuando la semántica del lenguaje de los datos se corresponde con la fuente, el receptor o cualquier otro contexto respecto del cual se examinan dichos datos. El interés por las categorías émicas o espontáneas, en lugar de las categorías éticas o impuestas por el análisis, refleja también la preocupación por la validez semántica” (Krippendorff, 1990, p. 231).⁸³

Aun así, como se ha mencionado, es importante considerar la necesidad de complementar este proceso de validación con otros propuestos en la tipología del autor, a fin de lograr una mayor consistencia con la finalidad de fortalecer y consolidar el proceso de investigación (Ruiz Olabuénaga, 1996) en el que se fundamenta el modelo.⁸⁴ Para poder integrar los elementos mencionados en la figura 11, se establecieron estrategias de tratamiento de los resultados y de análisis. El proceso de trabajo establecido permitió elaborar el diseño del modelo conceptual sistémico blando de evaluación por competencias técnicas mediante indicadores detallados en la tabla 9.

4.3 Diseño metodológico del modelo conceptual de evaluación de competencias técnicas

En esta fase se valida el modelo a través de una consulta a expertos. El carácter constructivista del enfoque adoptado permitió la integración de la

⁸³ Krippendorff, K. Metodología de análisis de contenido: teoría y práctica. Barcelona: Paidós, 1990.

⁸⁴ Ruiz, J. Metodología de la investigación cualitativa. Bilbao: Universidad de Deusto, 1996.

aplicación piloto en el proceso de investigación, obteniendo un mayor contraste del modelo. La tabla 10 describe las principales características que permitieron validar el modelo conceptual de evaluación por competencias técnicas.

Tabla 9. *Procedimiento de trabajo para el diseño y construcción del modelo de evaluación por competencias técnicas*

OBJETIVO	TRATAMIENTO DE LOS DATOS	ESTRATEGIA DE VALIDACIÓN	RESULTADO
Validar el modelo para favorecer la integración de la evaluación por competencias en las titulaciones universitarias españolas.	Proceso Deductivo	Consulta a Expertos. Aplicación piloto del instrumento.	Modelo validado (Reformulación)
<p>Preguntas de investigación: ¿Qué tipo de validez es más apropiada para el modelo? ¿Qué aportes efectúan los expertos? ¿Se adapta a los diseños por competencias de las titulaciones que participan en la aplicación piloto? ¿Qué aspectos del modelo se reformulan? ¿El tipo de validación seleccionado es adecuado con el enfoque de la investigación? ¿Posibilita clarificar el instrumento?</p>			

Tabla 10. *Caracterización del proceso de validación del modelo de evaluación por competencias técnicas*

OBJETIVOS	TRATAMIENTO CUALITATIVO DE LOS DATOS	ESTRATEGIA DE ANÁLISIS	RESULTADO
Identificar elementos representativos que permitan integrar y desarrollar modelos de evaluación por competencias técnicas en la FI - UPLA. Construir un modelo para favorecer la integración de la evaluación por competencias técnicas en las Carreras Profesionales FI - UPLA.	Proceso Inductivo-Deductivo	Análisis cualitativo de los datos + análisis de contenido temático + contraste con referentes teóricos	M.E.C.U. Diseño conceptual e indicadores
<p>Preguntas de investigación: Los principios de la evaluación por competencias identificados en la revisión de la literatura ¿se encuentran presentes en los datos? ¿Cuáles son los que evidencian mayor relación para favorecer la evaluación por competencias? ¿Cómo se traducen los matices y significados hallados en el Estudio de Casos en indicadores para la construcción del modelo? ¿Cómo se integran los resultados? ¿Qué tipo de diseño favorece la mejora y orienta la integración de los resultados? El modelo construido: ¿expresa la integración conceptual? ¿Discrimina niveles de integración de la evaluación por competencias? ¿Cómo, en qué aspectos, favorece la mejora?</p>			

Se caracterizó por identificar los principios del diseño metodológico del modelo conceptual, a partir de la revisión teórica efectuada, y relacionarlos con los indicadores construidos sobre las categorías resultantes del estudio. En primer término, la revisión de la literatura permitió identificar los principios y aspectos importantes para la integración y el desarrollo de la evaluación por competencias técnicas. La caracterización de estos aspectos esenciales se integró en el marco teórico de esta investigación. En consecuencia, los principios metodológicos identificados a partir de la revisión de la literatura son los siguientes:

- 1: Trazado de la formación por competencias técnicas.

- 2: Trazado de la evaluación por competencias técnicas.
- 3: Desarrollo de la evaluación y utilización de los resultados.
- 4: Participación de agentes en la evaluación.
- 5: Contexto organizativo de la aplicación.
6. Retroalimentación en 1.

La mencionada propuesta metodológica servirá para llevar a cabo una evaluación sistematizada y ordenada de las competencias técnicas establecidas en las estructuras curriculares de las E.A.P.s de la Facultad de Ingeniería-UPLA. En segundo término, se diseñará una plantilla para poder cruzar y mapear las competencias técnicas establecidas en cada documento normativo. La plantilla se construyó considerando los códigos que abarca, las categorías con las que se relaciona, la relación o incidencia de las competencias técnicas más promovidas.

El diseño del modelo permitió relacionar la dimensión teórica con la práctica y establecer una primera aproximación al desarrollo de un modelo de evaluación por competencias (figura 12).

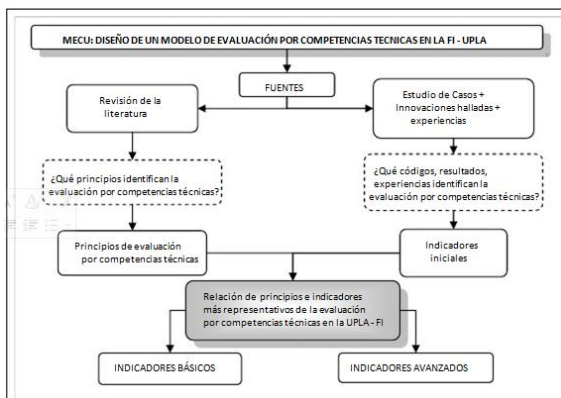


Figura 12. *Diseño metodológico del modelo de evaluación por competencias técnicas*

Se cree conveniente que el modelo conceptual desarrollado, a la vez que identifica los aspectos más representativos de la evaluación por competencias técnicas, sirva también como instrumento de autodiagnóstico. En consecuencia, una vez identificados los elementos y los indicadores del modelo conceptual, se establecieron tres criterios para elaborar el diseño operativo del modelo conceptual: diagnóstico (elementos más significativos de la evaluación), formativo (permite conocer los principales elementos a desarrollar) y

prospectivo (permite observar el estado actual de la evaluación y considerar pasos futuros) (tabla 11).

Tabla 11. *Criterios para la construcción del modelo de evaluación por competencias técnicas*

CRITERIO DE DISEÑO CONSIDERANDO LA CONSTRUCCIÓN	JUSTIFICACIÓN
CARÁCTER DIAGNÓSTICO	El modelo tiene que permitir considerar los elementos más significativos de la evaluación por competencias y su presencia o ausencia en la unidad formativa sujeta a evaluación (curso, módulo, programa...)
CARÁCTER FORMATIVO	El modelo tiene que permitir conocer los elementos principales a desarrollar para integrar la evaluación por competencias, brindando la posibilidad de enriquecer las prácticas a través de los ejemplos ofrecidos.
CARÁCTER PROSPECTIVO	El modelo tiene que permitir ver el estado actual a partir de la evaluación diagnóstica, pero también considerar los pasos siguientes para integrar la evaluación por competencias.

En cuanto a la aplicación, los criterios de diseño que se priorizaron fueron la agilidad, la practicidad, la flexibilidad y la dinamicidad (tabla 12). La agilidad para aplicar el instrumento en el menor tiempo. La practicidad indica que el instrumento tendría que ser sencillo y operativo. Asimismo, la flexibilidad se refiere a la capacidad de adaptarse para evaluar cualquier módulo formativo y finalmente la dinamicidad del instrumento para responder a los distintos cambios que se puedan desarrollar y mostrar resultados en forma inmediata. Las opciones de diseño presentadas en los cuadros precedentes no excluyen otras opciones de construcción posibles. Inicialmente estas fueron útiles para dar forma al modelo.

4.4 Características de la metodología del modelo conceptual de evaluación de competencias técnicas

El modelo conceptual construido es un modelo sistémico blando que consiste en *“una serie de pasos o ítems acerca de un determinado problema o cuestión sobre el que se desea investigar”* (Del Rincón y otros, 1995)⁸⁵. En este caso, las actividades o pasos sucesivos, resultaron en un conjunto de actividades que se estructura en los siguientes pasos metodológicos:

⁸⁵ Del Rincón, D., Arnal, J., Latorre, A. y Sans, A. Técnicas de investigación en Ciencias Sociales. Madrid: Dykinson, 1995.

Tabla 10. *Criterios para la construcción del modelo de evaluación por competencia técnica en función de su aplicación.*

CRITERIO DE DISEÑO CONSIDERANDO LA APLICACIÓN	JUSTIFICACIÓN
AGILIDAD	El instrumento tendría que ser lo más ágil posible para aplicar, ocupar la menor cantidad de tiempo.
PRACTICIDAD	El instrumento tendría que ser sencillo y operativo. Aplicable por agentes propios de la titulación y/o con orientación externa especializada, según la finalidad que persiga la aplicación.
FLEXIBILIDAD	El instrumento tendría que adaptarse para evaluar cualquier espacio formativo (un módulo, un área, una asignatura, un plan de estudios). Podría ser mediante el desarrollo de apartados específicos, o adaptarse mediante el lenguaje.
DINAMICIDAD	El instrumento tendría que responder a los distintos cambios que pueden ir desarrollándose en el espacio formativo, pudiendo evidenciar los avances realizados y mostrar los resultados en forma inmediata.

1. Ajustar criterios de información a recoger (evidencias).
2. Realizar el trazado de formación de competencias en perfil egresado.
3. Listar las competencias técnicas a evaluar:
 1. Identificar las competencias técnicas de la E.A.P.
 2. Definir, ¿qué competencias técnicas evaluar?
 4. Desarrollar el mapa de competencias.
 5. Realizar el trazado de competencias en UEC
 6. Evidenciar los tipos de competencias son representativas.
 7. Obtener resultados ¿qué se obtiene luego de evaluar?
 8. Orquestar debate de los resultados (en tareas 3, 2 y 7)
 9. Crear una metodología de uso prospectivo de resultados.
 10. Diseñar y proyectar un mapa de evidencias.
 11. Adecuar las tareas de evaluación a los requisitos de acreditación.

Al aplicar el modelo conceptual se encontraron evidencias de dos modos de aplicar el modelo conceptual y el marco metodológico mencionado. A continuación, se describen:

Modo simplificado: valora la aplicación de la evaluación por competencias técnicas. El diseño, a modo de lista de control, permite verificar rápidamente aquellas competencias promovidas y adquiridas.

Modo avanzado: a partir de la aplicación de la lista de control se sugiere la reunión de las evidencias propuestas. Estas evidencias pueden ser evaluadas por

un agente externo o por un equipo de docentes coordinado tomando como referencia los principios del modelo.

Es importante destacar que el modelo está diseñado para ser aplicado por agentes evaluadores (grupo de docentes o comisiones formado una comisión ad hoc, por evaluadores externos, o por el/la coordinador/a o responsables académicos, etc.). Aunque puede ser aplicado por una sola persona, se reconoce que la mayor riqueza que brinda el instrumento es la posibilidad de evaluar en forma conjunta los resultados y avances en el desarrollo de la evaluación por competencias técnicas.

CAPÍTULO 5

Aplicación del modelo conceptual sistémico para la evaluación de competencias

5.1 El mapa de las competencias: trazado de la formación y de la evaluación

La evaluación por competencias técnicas, tal y como señalan Berdrow y Evers (2009): “*La forma de hacer evidente el enfoque por competencias en el currículo es a través del mapa de competencias*”.⁸⁶ Es un instrumento a través del cual se puede observar qué competencias son más desarrolladas y en qué momento, las carencias de espacios o instantes curriculares, los solapamientos y las fortalezas, es decir, aquellas competencias técnicas que se hallan sólidamente promovidas y monitorizadas a lo largo del currículo. Trazado o trazabilidad son vocablos que definen la acción de desarrollar el mapa, la cartografía y las competencias técnicas. Acá se emplearon los términos mapa o trazado para indicar el resultado visible o gráfico que muestra el desarrollo de las competencias técnicas a lo largo del currículo, unidad de ejecución curricular, módulo, área o programa de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Peruana Los Andes.

En la recolección de información se identificó que la escuela académica en estudio no utiliza el concepto de mapa de competencias para indicar la relación de competencias que establece una universidad. A criterio de esta investigación, el listado de competencias técnicas no constituye aún el mapa, sino solo la selección o definición de competencias que los responsables de la UPLA deciden promover entre sus estudiantes.

Entonces, el mapa es un documento vivo, que expresa la forma en la que se desarrollan las competencias técnicas en un tiempo y espacio formativo concreto (asignatura, curso, unidad de ejecución curricular, módulo, etc.). Por ello, puede haber, por ejemplo, una definición institucional de competencias técnicas, pero no haber mapas, o que áreas tengan más o menos desarrollados o trazados sus mapas.

⁸⁶ Berdrow, I. y Evers, F. Bases of competence: an instrument for self and institutional assessment. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 2009.

También puede darse el caso en el que se defina un plan de mejora donde se establecen dos o más competencias técnicas cuyo desarrollo y evaluación se priorizan por año. Para iniciar, a continuación, se presenta la lista de seis competencias técnicas declaradas que se encontraron dentro de los documentos normativos de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Peruana (tabla 11).⁸⁷ A cada una de las competencias se le asignó un número, el cuál será reflejado en los baremos evaluativo de las asignaturas con competencias técnicas.

Tabla 11. *Listado de competencias técnicas en las unidades de ejecución curricular*

Nro.	COMPETENCIA TÉCNICA
1	Elabora el plan estratégico de los sistemas de información de la organización, teniendo en cuenta la evaluación de sus necesidades.
2	Construye software genérico y específico de acuerdo a los requerimientos de la organización.
3	Diseña, construye y gestiona sistemas de administración de bases de datos, considerando los criterios de seguridad en la transmisión y el almacenamiento de datos de la organización.
4	Administra las redes de cómputo, gestionando la adquisición, instalación y mantenimiento de los componentes de la red informática, de acuerdo a los requerimientos de los usuarios y a la disponibilidad presupuestal asignada.
5	Mantiene operativo los sistemas de información identificando los sistemas críticos y los recursos asociados, ofreciendo el servicio con un buen tiempo de respuesta y un mínimo de fallas.
6	Administra el centro de cómputo y efectúa el procesamiento de datos de la organización, verificando la calidad de los resultados, según las especificaciones establecidas en el programa de trabajo.

En consecuencia, en las tablas 12 y 13 se muestran, por asignaturas, las competencias cumplidas. Es así, por ejemplo, en el **taller técnico 1 I-ensamblaje de computadoras**, con respecto a ***‘Describe las partes de una computadora y dispositivos electrónicos de la PC’***, solo se cumplen las competencias **5**: *‘mantiene operativo los sistemas de información, identificado los sistemas críticos y los recursos asociados, ofreciendo el servicio con buen tiempo de respuesta y un mínimo*

⁸⁷ Ing. Rubén Tapia Silguera (responsable general de la organización de los talleres técnicos - UPLA). Programación de la Formación Profesional Técnica. Ing. Jorge Vladimir Pachas Huaytan (responsable de talleres técnicos de la facultad de ingeniería) Huancayo – Perú 2008.

de fallas'. Además de la 6: 'administra el centro de cómputo y efectúa el procesamiento de datos de la organización, verificando la calidad de los resultados, según las especificaciones establecidas en el programa de trabajo'. Asimismo, se observa, dentro del mismo taller, que el ítem **'toma medidas de seguridad en el desarrollo de las actividades'** es el que cumple cuatro de las seis competencias técnicas propuestas (tabla 12).

Tabla 12. Verificación de presencia de competencias técnicas en las unidades de ejecución curricular de talleres técnicos

COMPETENCIAS TÉCNICAS	1	2	3	4	5	6	Otro
TALLER TÉCNICO Nro. 01: TALLER TÉCNICO I- ENSAMBLAJE DE COMPUTADORAS							
Describe las partes de una computadora y dispositivos electrónicos de la PC.					X	X	
Identifica cada uno de los componentes de la computadora.					X	X	
Desarma y arma cada una CPU completa.					X	X	
Toma medidas de seguridad en el desarrollo de las actividades.			X	X	X	X	
Instalación de un Sistema Operativo sobre FAT.					X	X	
Instalación de un Sistema Operativo sobre NTFS.					X	X	
TALLER TÉCNICO Nro. 02: TALLER TECNICO II - REPARACION DE COMPUTADORAS							
Configura, Optimiza y da mantenimiento del Sistema Operativo (Windows XX, etc.), Actualiza Bases de conocimientos.				X	X	X	
Utiliza aplicaciones del Fabricante para el diagnóstico de PC (Regedit, Msconfig, SFC, Liberador de Espacio en Disco, Scandisk, Defragmentador, Información del Sistema, Medidor de recurso, Tareas Programadas, Rendimiento del Sistema, Aplicaciones de Terceras Partes: (Fix It, Norton System Works, RegCleaner).				X	X	X	
Diagnóstica problemas en la PC usando un Método: CheckPoint. Hardware de diagnóstico. Software de diagnóstico (Fix It). Virus y Antivirus. Fabricantes: Symantec, McAfee, etc. Instalación, configuración y uso.				X	X	X	
Repara Computadoras y periféricos (fuente de alimentación)				X	X	X	
TALLER TÉCNICO Nro. 03: TALLER TECNICO III - INSTALACION Y MANTENIMIENTO DE REDES							
Clasifica redes de computadoras según su extensión (LAN, MAN, WAN) y Topologías (Bus, Anillo y Estrella).				X	X	X	
Identifica los componentes de las redes (Cliente, Protocolo, Controladora, comparte Impresoras y Archivos).				X	X	X	
Conoce los tipos de redes (Peer to Peer/ Cliente Servidor, Construcción de cables: Normal y Cruzado)				X	X	X	
Configura una pequeña red (Configura una conexión a Internet, El Monitor de Red; Configura de un MODEM).				X	X	X	
Mapea y desmapea Unidades de Red; Comparte recursos y comparte recursos en forma invisible.				X	X	X	
TALLER TÉCNICO Nro. 04: TALLER TECNICO IV - ADMINISTRACION Y REPARACION DE REDES							
Utiliza técnicas del funcionamiento total de redes de computadoras (instalación, mantenimiento y análisis).				X	X	X	
Domina los programas relacionados al Internet.				X	X	X	
Administra un servidor Linux.				X	X	X	
Configura el sistema operativo Linux.				X	X	X	
Actualización. Bases de conocimientos.				X	X		

Tabla 13. Verificación de presencia de competencias técnicas en las unidades de ejecución curricular de talleres técnicos (continuación)

COMPETENCIAS TÉCNICAS	1	2	3	4	5	6	Otra
TALLER TÉCNICO Nro. 05: TALLER TÉCNICO V - DISEÑO GRAFICO I							
Maneja la interfaces del CorelDraw.			X				
Crea y edita diseños usando figuras geométricas, curvas libres, definición de filetes y rellenos.			X				
Maneja de imágenes en el programa CorelDraw para la elaboración de afiches, trípticos, logos, propagandas, etc.			X				
Investiga y desarrolla el lenguaje de color y la forma para proponer el diseño, Logotipos, Envasas, Afiches, Fichas, Revistas, etc.			X				
TALLER TÉCNICO Nro. 06: TALLER TÉCNICO VI - DISEÑO GRAFICO II							
Manipula imágenes de mapa de bits en Photoshop.			X				
Retoca y corrige de color, imágenes e.			X				
Elabora documentos gráficos n Photoshop (tales como afiches)			X				
TALLER TÉCNICO Nro. 07: TALLER TÉCNICO VII - WEB SITE DESIGNER I							
Crea material gráfico vectorialmente y trabaja con imágenes de mapas bits.			X				
Domina y el trabajo con textos y efectos de texto, crear trazos, rellenos y efectos.			X				
Crea y organiza gráficos complejos			X				
Crea archivos animados, mapas de imagen y botones, elementos de navegación avanzados			X				
Integra fireworks con dreamweaver, producción multimedia basados en imágenes, autoplay y su integración con firework.		X	X				
Desarrolla cd interactivos basado en imágenes, diseño web basado en imágenes y cd interactivo corporativo.		X	X				
TALLER TÉCNICO Nro. 08: TALLER TÉCNICO VIII - WEB SITE DESIGNER II							
Utiliza capas y líneas de tiempo I y II, Crea y trabaja con símbolos, diseño de animaciones básicas.			X				
Importar, editar sonidos y videos.			X				
Desarrolla animaciones complejas con actionscript I, II y III.			X				
Desarrolla de páginas web completas basadas solo con flash, animación para el desarrollo de cd multimedia.		X	X				
Desarrolla un cd interactivo institucional.		X	X				
TALLER TÉCNICO Nro. 09: TALLER TÉCNICO IX - WEB SITE DESIGNER III							
Añade textos y da formatos a éstos en las páginas web, vínculos, imágenes, hojas de estilo en cascada, formularios.		X	X				
Define los comportamientos en dreamweaver, capas: interactividad y animación, flash, shockware, automatización de dreamweaver, plantillas.		X	X				
Añade datos dinámicos a una página web, páginas web que manipulen base de datos.		X	X				
Programa proyectos web basados en estándares de desarrollo.		X	X				
TALLER TÉCNICO Nro. 10: TALLER TÉCNICO X - WEB SITE DESIGNER IV							
Realiza aplicaciones orientadas a la parte del servidor, base de datos.		X	X				
Realiza consultas de base de datos, ingreso y borrado de registro en la base de datos.		X	X				
Desarrolla formularios.		X	X				
Autentifica compras en línea.		X	X				
TALLER TÉCNICO Nro. 11: TALLER TÉCNICO XI - PROGRAMACION I							
Implementa, diseña y desarrolla aplicaciones en C#.NET		X	X				
Diseña y desarrollar aplicaciones estructuradas e Interactivos a través del uso de módulos y Componentes C#.NET, para optimizar el desarrollo de Sistemas.		X	X				
Desarrolla soluciones empresariales a medida a través de sistemas de software, utilizando Tecnología C#.NET	X	X	X				
Analiza ejemplifica y diseña modelos de software empresariales introduciéndolos al uso de paradigmas de Base de Datos Organizacionales.	X	X	X				
TALLER TÉCNICO Nro. 12: TALLER TÉCNICO XII - PROGRAMACION II							
Domina la metodología de la programación orientada a objetos		X	X				
Programa en el lenguaje visual basic .NET	X	X	X				
Desarrolla aplicaciones con visual basic. NET	X	X	X				
Conoce y realiza tratamientos de bases de datos con visual basic.NET		X	X				

De las tablas se sintetiza que la competencia técnica que se cumple con mayor frecuencia es la número 5 relacionada al mantenimiento y reparación de equipos de información: PC y redes. Por otra parte, la competencia técnica 1 **‘elabora el plan estratégico de los sistemas de información de la organización, teniendo en cuenta la evaluación de sus necesidades’** solo aparece vinculada a una unidad de ejecución curricular de los últimos talleres. Se infiere que se debe a que mencionada competencia es de carácter más complejo y que se fundamenta en el conocimiento de la especialidad. En este caso, se encuentra vinculada a las unidades de ejecución curricular con marcado carácter de intervención, como son “*Tratamiento e intervención, desarrollo de sistemas de información... y desarrollo de proyectos*”.

Ahora bien, el mapa tiene sus fundamentos en la teoría curricular (English, 1978 cit. por Robley y otros, 2005; Torres Santomé, 1996) ⁸⁸ como instrumento sirve para garantizar el trazado de las competencias técnicas; sin embargo, no es suficiente para garantizar su aseguramiento (figura 13). En el desarrollo de la investigación se evidenciaron varios tipos de competencias técnicas, entre ellas: competencias técnicas definidas para la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Peruana Los Andes (*competencias técnicas declaradas*); las asumidas a través de los talleres técnicos (*competencias técnicas promovidas*); las competencias técnicas que efectivamente son llevadas a la práctica a través de las actividades de ejercicio, transferencia, etc. (*competencias técnicas practicadas*), las competencias técnicas que efectivamente son adquiridas por los estudiantes (*competencias técnicas adquiridas*) y las competencias técnicas que positivamente se evalúan, es decir aquellas que se demostraron a través de evidencias a lo largo de un taller técnico (*competencias técnicas evaluadas*).

A causa de la verificación del trazado de las competencias técnicas de las unidades de ejecución curriculares de los talleres técnicos evaluados, que se muestra en la tabla 15, se puede apreciar que la competencia técnica 1 no se toma en cuenta y no es asumida por ninguna UEC (asignatura) pese a que es declarada en los documentos normativos y los docentes no la imparten debido a la naturaleza de la asignatura. Realizan el mapa de su curso en tiempo real, tal y como desarrollan esas competencias en el semestre.

A causa de la verificación del trazado de las competencias técnicas de las unidades de ejecución curriculares de los talleres técnicos evaluados, que se

⁸⁸ Torres, J. El currículum oculto. 5ª ed. Madrid: Morata; 1996.

muestra en la tabla 15, se puede apreciar que la competencia técnica 1 no se toma en cuenta y no es asumida por ninguna UEC (asignatura) pese a que es declarada en los documentos normativos y los docentes no la imparten debido a la naturaleza de la asignatura. Realizan el mapa de su curso en tiempo real, tal y como desarrollan esas competencias en el semestre.



Figura 13. Ejemplificación de la verificación del trazado de las competencias técnicas de las unidades de ejecución curricular de talleres técnicos

Fuente: García San Pedro, 2007

Por su parte, la competencia técnica 2 es asumida por los talleres técnicos 7, 8, 9, 10, 11, 12, los cuales tienen correlación y las practican todos los docentes de los talleres técnicos y son trabajados en forma conjunta para integrar los mapas. La competencia técnica 3, es asumida por todos los talleres técnicos. Mientras que la 4, son asumidas por las asignaturas del 7 a la 12. En cuanto a la competencia técnica 5 son asumidas por todos los talleres y, finalmente, la 6, son asumidas por los talleres técnicos del 1 al 4.

Las fases para llevar a cabo el proceso de desarrollo del mapa pueden variar de acuerdo al contexto y a la estrategia de implantación adoptada por la institución. Por ejemplo, para Uchiyama y Radin (2009), el trazado es un proceso cíclico integrado por cinco etapas más una de consolidación. Estos autores desarrollaron una investigación en once facultades de educación cuyo personal docente empleaba el trazado curricular de las competencias; en la figura 14 se demuestra el procedimiento citado. Lo particular es que el mapa es

realizado sobre el desarrollo efectivo de las competencias técnicas en tiempo real, es decir, en el momento en el que se enseñan las competencias técnicas, no sobre las competencias técnicas declaradas y su planificación.

Tabla 15. *Competencias técnicas cumplidas por las unidades de ejecución curricular de talleres técnicos.*

U.E.C.	COMPETENCIAS TÉCNICAS: SABER						COMPETENCIAS TÉCNICAS: HACER						
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
TT1					X	X						X	X
TT2					X	X						X	X
TT3					X	X						X	X
TT4					X	X						X	X
TT5					X					X			
TT6					X					X			
TT7				X	X			X	X				
TT8				X	X			X	X				
TT9				X	X			X	X				
TT10				X	X			X	X				
TT11				X	X			X	X				
TT12				X	X			X	X				

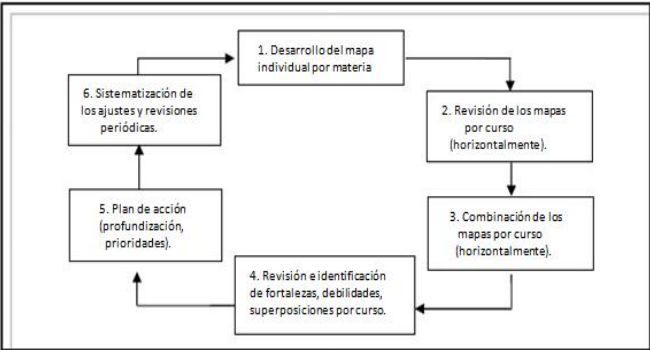


Figura 14. *Proceso de trazado curricular de las competencias*

Fuente: Uchiyama y Radin (2009, p.274)

Se entiende que un modelo sistémico de evaluación por competencias técnicas para el contexto universitario de la UPLA representará un punto de referencia para integrar las competencias técnicas y el desarrollo de su evaluación a lo largo de todo un plan de estudios. Subsiguientemente, a partir de la revisión efectuada, se define conceptualmente el Modelo de Evaluación por Competencias Técnicas de las Unidades de Ejecución Curricular de Talleres

Técnicos de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Peruana Los Andes, la que denominamos de aquí en adelante con sus siglas MECTU y que se ilustra a través de la figura 15. El MECTU asume cuatro principios: la mutua interacción entre la universidad y el contexto, el desarrollo organizativo de la institución, el progreso profesional de quienes los llevan adelante y el perfeccionamiento del estudiante a través del ejercicio de su autonomía y del compromiso con su aprendizaje.

Toma como punto de partida el carácter integrador de la naturaleza de las competencias técnicas y de características propias que asume esta naturaleza en el nivel universitario. Las competencias técnicas en el nivel universitario promueven en los estudiantes desempeños críticos, complejos y transformadores vinculados al contexto, así como también favorecen el desarrollo de valores y epistemologías propias del área del conocimiento en la que se inscribe el perfil de una titulación y de un compromiso.

El diseño y desarrollo de la evaluación por competencias técnicas se fundamenta en el desarrollo de la autonomía del estudiante y del compromiso con su aprendizaje. Estos principios, bajo la premisa de la continuidad y la gradualidad, se concretan a través de la diversidad y la combinación de estrategias de enseñanza-aprendizaje y evaluación, la participación de los distintos agentes educativos en la formación y en la evaluación, los escenarios como espacio-tiempo de aprendizaje y la utilización de los resultados de la evaluación con carácter prospectivo. Estos principios se hacen evidentes a través de los mapas evaluativos. Los mapas son documentos construidos por el profesorado para la descripción, análisis y evaluación del trazado de las competencias técnicas a lo largo del currículo de una materia, módulo, área o programa. En consecuencia, se articulan procesos de monitorización, revisión y ajustes para alinear constructivamente las competencias definidas, las promovidas y las evaluadas.

La intervención de los estudiantes en el desarrollo del contexto también requiere de una planificación cuidada, continua y graduada, a través de visitas de campo, experiencias de aprendizaje-servicio, prácticum, estancias en centros, entre otras. Estas estrategias amplían los escenarios de aprendizaje y evaluación, acercan al estudiante a la complejidad y la incertidumbre del contexto y son oportunidades para el desarrollo de su autonomía y su compromiso personal, social y cívico. Así mismo, sirven como referente para ajustar las respuestas que da el programa formativo a las demandas del entorno. Este modelo conceptual

se concreta, en la práctica, a través del proceso de diseño y validación que se detalla en la sección correspondiente al marco aplicado de esta investigación.

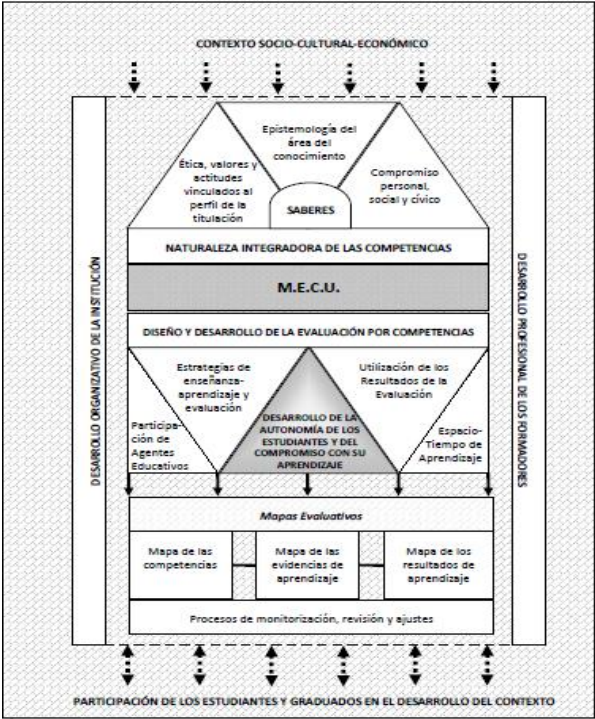


Figura 15. Modelo estático y representativo de evaluación de competencias técnicas de las unidades de ejecución curricular

5.2 Resultados del cuestionario de evaluación del modelo conceptual de evaluación de competencias logradas en talleres técnicos

Mediante este instrumento, se pudieron precisar las respuestas de los docentes miembros de la comisión de reestructuración curricular con el fin de conocer, comprender, en profundidad, opiniones relevantes sobre los

indicadores del modelo conceptual usado a partir de las experiencias en el mismo proceso de evaluación.

En las representaciones gráficas mostradas en la figura 16, se pueden apreciar los aspectos consolidados y las áreas donde se deben realizar mejoras en el modelo conceptual. En cuanto al ítem '*el modelo permite considerar los elementos más significativos de la evaluación por competencia*', el 70 % de los encuestados ratifica la positividad de este modelo en este aspecto (figura 16-1). Lo que hace inferir que este indicador ha sido alcanzado por las características propuestas, cumpliendo con uno de los requisitos de un modelo conceptual que es el análisis de sistema (en esta concepción, únicamente se refiere a aquellos sistemas definidos por la actividad humana y compuestos por los objetos, conceptos y relaciones a los que refiere la investigación), es decir, analiza cada uno de los componentes del sistema (competencias técnicas).

En referencia a '*el modelo llega a describir el sistema a analizar*', los resultados muestran que sí describe el sistema a analizar, ya que el 90% de los entrevistados así lo consideran. Por tanto, la descripción del sistema (luego de la identificación de los elementos de éste) cumple con el análisis de sistema; es muy útil en este terreno puesto que se definen diversas opciones y se facilita la percepción de situaciones problemáticas, lo que ayuda a los decisores (evaluadores de competencias técnicas) a pensar en decisiones mejores (figura 16-2). Asimismo, se demostró que el modelo logra el control del sistema a analizar (figura 16-3), siendo importante tomar en cuenta el proceso de control, ya que al examinar los objetivos iniciales (evaluar competencias técnicas), si no cumple éstos, cabría la posibilidad de contribuir a reexaminarlos, explorar diversas opciones para cumplir tales objetivos y diseñar o inventar nuevas posibilidades. Así el modelo permitirá también evaluar el impacto de diversas formas de actuación, teniendo en cuenta tanto la incertidumbre del futuro como la estructura de las organizaciones que deben llevar a cabo dichas actuaciones.

Igualmente, el modelo conceptual sistémico blando permite conocer los elementos principales a desarrollar para integrar la evaluación por competencias; así lo consideran el 70 % de los encuestados. Este indicador muestra características de la síntesis de sistemas, es decir, las estructuras, una vez analizadas y conocidas, pueden ser objetivo de reproducción sintética, esto es, de reproducción global, eliminando fases intermedias (figura 16-4).

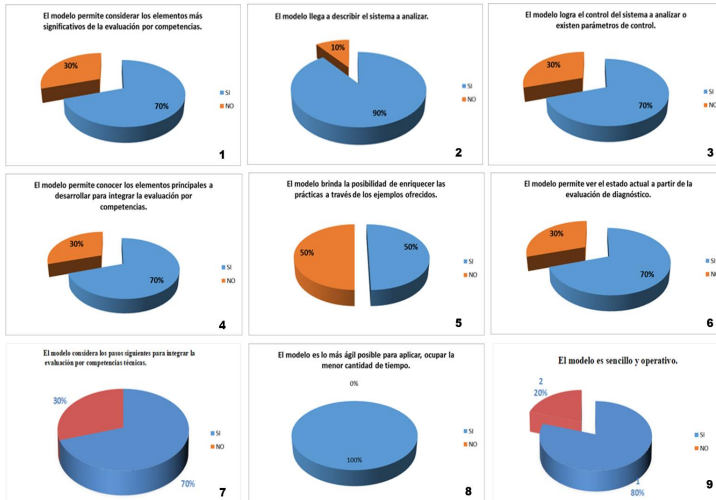


Figura 16. Aplicación del cuestionario de evaluación del modelo conceptual de evaluación de las competencias en talleres técnicos FI – UPLA. Ítems 1 al 9

Del mismo modo, el 50 % de los encuestados considera que el modelo brinda la posibilidad de enriquecer las prácticas a través de los ejemplos y el otro 50 % de encuestados cree lo contrario; por tanto, no es posible determinar su efectividad en este indicador (figura 16-5). Sin embargo, el indicador 6 demostró que el modelo propuesto admite ver el estado actual a partir de la evaluación diagnóstica; así lo afirman el 70 % de los cuestionados (figura 16-6). Siendo relevante, debido a que permitirá reconsiderar el problema y su posible reformulación a la luz de los conocimientos acumulados durante el análisis, presentar los resultados del estudio, de forma que facilite la elección, contribuir a llevar a cabo las actuaciones elegidas y evaluar los resultados.

Según las respuestas de los encuestados, no se concluye si el modelo conceptual sistémico considera los pasos siguientes para integrar la evaluación por competencias técnicas. La ambigüedad de sus respuestas así lo confirma (figura 16-7); es decir, dudan de la aplicabilidad, que sea integrable hacia la evaluación de otras competencias (generales, profesionales, específicas, etc.). No obstante, para valorar la agilidad del modelo, el 100 % de las respuestas afirman que es rápido para aplicar y ocupa menor cantidad de tiempo en el proceso de evaluación de las competencias técnicas (figura 16-8). Este resultado nos muestra que, al utilizar el instrumento conceptual y métodos sistémicos, manifiesta la eficacia y la eficiencia necesarias para resolver los múltiples y complejos problemas, en condiciones de incertidumbre. Del mismo modo, los docentes (80 %) opinaron que es un modelo sencillo y operativo (figura 16-9), lo que permite afirmar su eficiencia, eficacia y efectividad, considerando el relieve de la complejidad de los problemas humanos.

En cuanto al ítem ‘*el modelo se adapta para evaluar cualquier espacio formativo (un módulo, un área, una asignatura, un plan de estudio)*’, 80 % de los encuestados opinaron que el modelo conceptual de sistemas blandos es aplicable por agentes propios de la UEC (docentes) y/o con orientación externa especializada, según la finalidad que persiga la aplicación (figura 17-10). Similarmente, 90 % de los docentes cuestionados afirman que el modelo logra disminuir los procesos a evaluar en el sistema a analizar (competencias técnicas), lo que permite afirmar que la metodología (los métodos existentes) fueron formulados con muchas disciplinas (enfoque multidisciplinario); asimismo, se han tomado ideas de otras e integrarlas (figura 17-11). En cuanto a la adaptabilidad, 80 % (figura 17-12) refieren que el modelo se adapta para evaluar cualquier espacio formativo (un módulo, un área, una asignatura, un plan de estudios).

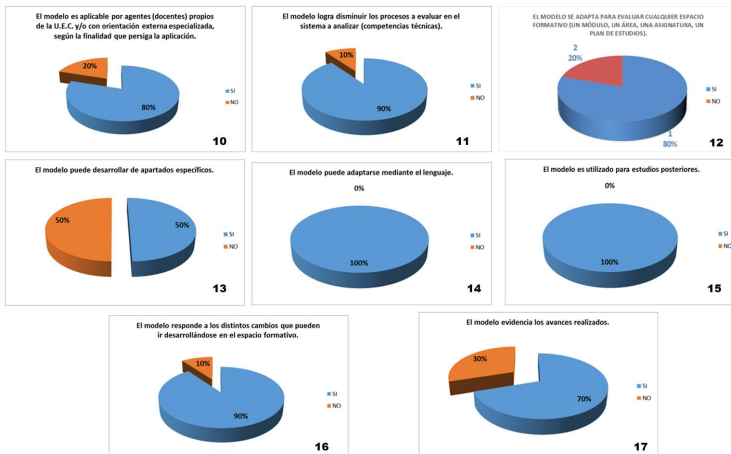


Figura 17. Aplicación del cuestionario de evaluación del modelo conceptual de evaluación de las competencias en talleres técnicos FI – UPLA. Ítems 10 al 17

Por el contrario, al referirse al desarrollo de apartados específicos, los resultados no mostraron una tendencia (figura 17-13); por tanto, se infiere que el nivel de resolución del modelo conceptual es general y se requiere realizar y obtener otros niveles de resolución. No obstante, el 100 % (figura 17-14) de la población encuestada considera que esta propuesta de evaluación puede adaptarse mediante lenguaje o modelado de lenguaje con uso de verbos calificados. También, el 100 % de las respuestas afirmaron que el modelo puede

ser aplicado en estudios posteriores. Las estructuras del modelo, una vez analizadas y conocidas, pueden ser objetivo de reproducción sintética, esto es, de reproducción global, eliminando fases intermedias. Los métodos de síntesis y generalización permiten establecer diversos modelos de relaciones internas y externas del sistema estudiado y establecer criterios para elegir los mejores. Finalmente, 90 % de los docentes encuestados consideraron que este modelo responde a los diferentes cambios que pueden desarrollarse en el espacio formativo (figura 17-16). Equivalentemente, el modelo tolera evidenciar los avances realizados; así opinaron 70 % de los docentes consultados (figura 17-17).

Los resultados de la evaluación llevan a la aceptación de la hipótesis de la investigación, ya que se diseñó, construyó, validó y aplicó el modelo conceptual sistémico, demostrando una influencia positiva en la evaluación de las competencias técnicas. De acuerdo con Ackoff ⁸⁹, la investigación en sistema debe lograr:

- Desarrollar un sistema conceptual que relacione los conceptos aplicados a los sistemas propios de cada disciplina y los reduzca a cantidades medibles con escalas compatibles.
- Desarrollar la metodología que esté mejor adaptada a los aspectos propios de la investigación de sistema.
- Diseñar y hacer operativo un programa educacional que produzca un tipo de investigador capaz de llevar a cabo la investigación de sistemas en un contexto interdisciplinario.

En este contexto, en la primera fase de la investigación se identificaron y diagnosticaron las competencias técnicas establecidas en la estructura curricular de la Escuela, haciendo uso de un modelo conceptual sistémico blando. Además, permitió relacionar de una manera significativa las unidades de ejecución curricular de talleres técnicos con las competencias técnicas. De igual manera, se verificó la satisfacción, de los encuestados, por la nueva herramienta metodológica que permitirá evaluar las competencias técnicas de las unidades de ejecución curricular de talleres técnicos existentes en las estructuras curriculares de las diferentes Escuelas Académicas Profesionales de la Facultad de Ingeniería de la UPLA.

⁸⁹ Ackoff, R.L., (1981). *Creating the Corporate Future*, Wiley, New York.

CAPÍTULO 6

Optimización del proceso de evaluación de competencias técnicas

6.1 En relación al modelo conceptual MECTU: diseño, construcción

Con base en los resultados, se demostró la necesidad de establecer modelos (conceptuales) de evaluación por competencias que sirvan para orientar las prácticas, unificar criterios y sistematizar procesos, lo que permitirá optimizar los recursos y mejorar la eficiencia y eficacia, en búsqueda de la integración de la evaluación y mejoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes. A continuación, se presenta en la tabla 16 la ponderación de las dimensiones del modelo conceptual construido por el investigador, las mismas que han sido tomadas de las fuentes de referencia de los diversos documentos académicos relacionados a este punto.

Se estratificaron las dimensiones por la naturaleza evaluativa; es así, que dentro del carácter diagnóstico se englobaron tres ítems orientados a considerar los elementos significativos (25 %), descripción del sistema (60 %) y parámetros de control (15 %). En cuanto al carácter formativo, se indagó acerca del conocimiento de los elementos principales a desarrollar para integrar la evaluación (40 %) y la capacidad del modelo para enriquecer las prácticas a través de ejemplos (60 %). Para el carácter prospectivo, se emplearon dos ítems para inquirir si el modelo permitía a partir del diagnóstico la situación actual (60 %) y la manera de cómo considera los pasos siguientes para integrar la evaluación (40 %). En cuanto a la eficiencia, se abordaron áreas como sencillez (50 %), aplicabilidad (20 %), disminución de procesos (30 %). Asimismo, la flexibilidad para adaptarse a cualquier espacio formativo (60 %), para desarrollarse en apartados específicos (30 %) y al lenguaje (10 %). De igual manera, se valoraron la agilidad y a la dinámica. El valor conferido por dimensión consolida 100 % en todas las dimensiones investigadas.

La jerarquización (en porcentajes) establecida para cada reactivo de la dimensión para ser correlacionado por resultados. Con base en los criterios establecidos de la obtención del análisis estadístico, permitió apreciar los logros alcanzados en cada ítem del MECTU FI-UPLA (figura 17).

Tabla 16. Ponderación de las dimensiones del cuadro de ponderación de las dimensiones del MECTU

DIMENSIONES	Nro. Item.	PREGUNTAS	VALOR OTORGADO POR ITEM %	VALOR OTORGADO POR DIMENSION
CARÁCTER DIAGNOSTICO	1	¿El modelo permite considerar los elementos más significativos de la evaluación de competencias técnicas de tu E.A.P.?	25	100
	2	¿El modelo llega a describir el sistema a analizar?	60	
	3	¿El modelo logra el control del sistema a analizar o existen parámetros de control?	15	
CARÁCTER FORMATIVO	4	¿El modelo permite conocer los elementos principales a desarrollar para integrar la evaluación por competencias técnicas de tu E.A.P.?	40	100
	5	¿El modelo brinda la posibilidad de enriquecer las prácticas a través de los ejemplos ofrecidos?	60	
CARÁCTER PROSPECTIVO	6	¿El modelo permite ver el estado (situación) actual a partir de la evaluación de diagnóstico?	60	100
	7	¿El modelo considera los pasos siguientes para integrar la evaluación por competencias técnicas?	40	
AGILIDAD (EFICACIA)	8	¿El modelo es lo más ágil posible para aplicar, ocupar la menor cantidad de tiempo?	100	100
PRACTICIDAD (EFICIENCIA)	9	¿El modelo es sencillo (utilizable, fácil) y operativo?	50	100
	10	¿El modelo es aplicable por agentes (docentes) propios de la U.E.C. y/o con orientación externa especializada, según la finalidad que persiga la aplicación?	20	
	11	¿El modelo logra disminuir los procesos (tareas, tesis) a evaluar en el sistema a analizar (competencias técnicas).	30	
FLEXIBILIDAD	12	¿El modelo se adapta para evaluar cualquier espacio formativo (otro: módulo, un área, una asignatura, un plan de estudios)?	60	100
	13	¿El modelo puede desarrollar de apartados específicos?	30	
	14	¿El modelo puede adaptarse mediante el lenguaje (aparte de verbos, imagen, etc.)?	10	
DINAMICIDAD	15	¿El modelo será utilizado para estudios posteriores?	60	100
(EFECTIVIDAD)	16	¿El modelo responde a los distintos cambios que pueden ir desarrollándose en el espacio formativo?	20	
	17	¿El modelo evidencia los avances realizados?	20	

Tabla 17. Jerarquización de las dimensiones del MECTU

DIMENSIONES	Nro. Item.	VALOR OTORGADO %	VALOR OTORGADO POR DIMENSION %	VALOR OBTENIDO POR ITEM %	VALOR OBTENIDO POR DIMENSION %
CARÁCTER DIAGNOSTICO	1	25	100	17,5	82
	2	60		54	
	3	15		10,5	
CARÁCTER FORMATIVO	4	40	100	28	58
	5	60		30	
CARÁCTER PROSPECTIVO	6	60	100	42	70
	7	40		28	
AGILIDAD (EFICACIA)	8	100	100	100	100
PRACTICIDAD (EFICIENCIA)	9	50	100	40	83
	10	20		16	
	11	30		27	
FLEXIBILIDAD	12	60	100	48	73
	13	30		15	
	14	10		10	
DINAMICIDAD (EFECTIVIDAD)	15	60	100	60	92
	16	20		18	
	17	20		14	

Con respecto a la representatividad, es un modelo construido sobre el análisis de las experiencias relacionadas con la sistémica, el diseño curricular y las dificultades halladas en la situación problemática mencionada. También, es flexible a las metodologías o enfoques de enseñanza adoptados en las áreas. El MECTU contempla las modalidades de integración de las competencias en el currículo (Drummond y otros, 1998). El estudio evidenció que las competencias son promovidas bajo las tres formas mencionadas, aunque existen momentos en el desarrollo curricular más próximos a la evaluación auténtica, como es el caso de los exámenes parciales que promueve la Escuela. Asimismo, no define un conjunto de competencias a priori, sino que toma como punto de inicio las competencias definidas.

6.2 Sobre la validación del modelo conceptual MECTU

El proceso de validación permitió ajustar el lenguaje sistémico para afinar su congruencia con el contexto de aplicación. Sin embargo, los resultados no limitan su capacidad de ser transferido a otros contextos universitarios. Tras elaborar un modelo conceptual, es conveniente establecer su validez, por ejemplo, simulando en un computador el comportamiento del modelo. En

cuanto a los modelos conceptuales basados en definiciones básicas, la validación por simulación no es posible, ya que no se trata de que sean válidos o inválidos, sino más o menos defendibles. En este caso se consigue una cierta validación, comprobando el modelo con un modelo general o "formal" de un sistema de actividad humana. A medida que el análisis desciende a niveles más bajos con mayor detalle, se llegará a los elementos del sistema. De manera análoga, el análisis ascendente se extenderá a entidades más amplias que, a juicio del analista, no son sistemas sino entornos.

Para evaluar la contribución que hace cada pregunta del instrumento de evaluación (cuestionario a miembros de la comisión de reestructuración curricular) sobre modelo conceptual sistémico blando (variable dependiente) a una variable independiente (sistema de evaluación de las competencias técnicas), se utilizó la técnica de regresión múltiple.

En la tabla 17, se aprecia la correlación y equivalencias entre los valores otorgados de cada dimensión del modelo conceptual y los valores obtenidos luego de aplicado el instrumento (cuestionario) de captura de información a los docentes miembros de la comisión de reestructuración curricular, lo que sirvió para discernir y comparar los resultados, de esta manera aceptando las hipótesis planteadas. En este caso se tomaron las dimensiones de mayor relevancia y grado de similitud, correlacionando las dimensiones: carácter diagnóstico, carácter formativo, carácter prospectivo, agilidad (eficacia), practicidad (eficiencia), flexibilidad, dinamicidad (efectividad). Las dimensiones que más influyen, validan y resaltan el modelo conceptual, contribuyendo al logro, son: agilidad (eficacia) con un 100%, dinamicidad (efectividad) con un 92% y practicidad (eficiencia) con un 83%. Aquí, mediante el análisis lógico de las dimensiones, verifica si los medios elegidos funcionan realmente.

Finalmente, una transformación que funciona y utiliza recursos mínimos podría considerarse todavía como no exitosa, si ésta no estuviera logrando el objetivo a largo plazo, es decir, el objetivo expresado (evaluar competencias técnicas). Así nos encontramos con los postulados que se hicieron para determinar una definición básica: hacer X mediante Y para así lograr Z. Es decir, se cumple con los tres criterios que propone Checkland (en la MSB se utilizan las "3 Es": Eficacia = "¿funcionan los medios?", Eficiencia = "cantidad de salida dividida entre la cantidad de recursos empleados", Efectividad = "¿la T satisface el objetivo a largo plazo?"). Y en general un constructor de modelos debe decidir cuáles criterios se aplicarán a la eficacia, eficiencia y efectividad del

sistema modelado. Esto agrega una riqueza útil a la comparación posterior entre el modelo y las percepciones del mundo real.⁹⁰ Entonces:

1. Las dimensiones que influyen en el modelo conceptual, de acuerdo con lo mostrado en la tabla 17, son el de carácter diagnóstico con 82 %, flexibilidad con 73 % y carácter prospectivo con 70 %. De acuerdo a los porcentajes obtenidos, contribuyen en el logro de la evaluación de competencias técnicas de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación.

2. La dimensión que no influyen el modelo conceptual, es el de carácter formativo con un 58 %; con esta ponderación se infiere que no contribuyen en el logro de la evaluación de competencias técnicas; por tanto, se deberá reformularse o tomar las acciones correctivas pertinentes para elevar el nivel de influencia.

Para evaluar la importancia, jerarquización y contribución que hace cada dimensión del modelo conceptual (variable dependiente), se utilizó la técnica de Braigstormin (Charles Francois), mediante el análisis lógico de sistemas relevantes (Peter Checkland) para determinar dicha importancia (tabla 18).

Tabla 18. *Importancia, jerarquización y contribución de cada dimensión del modelo conceptual MECTU*

PESO	IMPORTANCIA DE DIMENSION (REQUISITOS MINIMOS)	COLOR
4	MUY IMPORTANTE DENTRO DEL MODELO	ROJO
3	IMPORTANTE DENTRO DEL MODELO	VERDE
2	NECESARIO PARA EL MODELO	AMARILLO
1	ADECUADO PARA EL MODELO	BLANCO

6.3 Con respecto a la metodología del MECTU

El proceso de investigación-acción, como proceso didáctico en sí mismo, no debe excluir, en principio, ningún pensamiento sistémico, sea cual sea su

⁹⁰ Perter Checkland. "Metodología de Sistemas Blandos en Acción". 1994.

nivel y tipo, siendo compatible con otros modelos conceptuales. El modelo de Checkland puede hacerse así compatible con otros modelos conceptuales, los que, aunque no sean estrictamente "válidos", son, por lo menos, defendibles. El profesor Jackson (Jackson y Keys, 1984), de la Universidad británica de Hull, aplica en sus numerosos trabajos la metodología de Checkland, con algunas modificaciones, y propone el uso de cualquier metodología de análisis que resulte adecuada para resolver las situaciones problemáticas que se presenten.⁹¹

El diseño constructivista permitió explorar las facetas del objeto de estudio, adaptarse a las circunstancias e incorporar el aporte de los expertos conforme avanzó el proceso. La perspectiva hermenéutica con la que se desarrolló este estudio facilitó una mayor aproximación a los objetivos y un acercamiento al punto de vista de los actores educativos. Esto permitió observar la importancia de las concepciones sobre competencias técnicas y los enfoques de enseñanza para el cambio conceptual en el contexto universitario. Metodológicamente, la perspectiva interpretativa conservó la mirada del "otro" y descentralizó como actor del proceso de cambio las categorías del investigador como punto de partida en el análisis, para dar lugar a las categorías que emergen de la realidad de los sujetos.

El diseño constructivista adoptado y las generosas aportaciones de los informantes han permitido superar con creces la cantidad de datos previstos, los conocimientos adquiridos y las experiencias halladas. No obstante, la complejidad de llevar adelante un proceso de estas características y el volumen de información para gestionar pusieron a prueba más de una vez las competencias técnicas, científicas y emocionales del investigador. Por lo tanto, se reconoce que, más allá de las limitaciones que tiene este trabajo, ha sido también una gran oportunidad para: el reconocimiento de ciertas falencias y el crecimiento personal.

La aplicación de la metodología de Checkland no excluye el uso simultáneo o sucesivo de otros métodos. K-Hoo y Jackson (1987)⁹², por ejemplo, utilizan,

⁹¹ Jackson, M.C. and Keys, P., (1984). "Towards a System of Systems Methodologies", *J. Opl. Res. Soc.*, 35.6.

⁹² K-Hoo, J., and Jackson, M.C. (1987). Building a "Rich Picture" and Assessing a "Quality Management" Program at Thornton Printing Company, Dept. of Mgmt. Systems and Sciences, Univ. of Hull, Working paper N. 15.

además, ideas de la Teoría de la Organización, de los mapas cognitivos, de los sistemas de gestión de la calidad y de búsqueda de la excelencia, y de autores como Mintzber, quien, al describir la organización, ofrece procedimientos para estudiar la interacción de "estructura", "proceso", "clima" y "entorno", lo que facilita la comprensión de si el sistema está o no en equilibrio. Cuando se describe en detalle la situación existente en términos de las referidas variables, es muy probable que el problema percibido no pueda explicarse por una sola causa, ni aliviarse con medidas parciales.

Según Ackoff (1981)⁹³, nunca nos enfrentamos con problemas sino con conjuntos de problemas en interacción o "enredos", ya que los problemas sólo existen como construcciones mentales subjetivas y no como estados concretos objetivos.

Para Jackson y Keys (1984), no debemos hablar en términos de problemas sino de "contextos de problemas", cada uno de los cuales ha de resolverse mediante enfoques distintos, aunque también sea subjetiva la identificación de esos contextos. Definitivamente, se entiende que del análisis realizado no se puede desprender la generalización de los resultados; más bien se aplica su reflexión al ámbito del cual ha surgido. Sin embargo, queda a criterio de quien los utilice el considerar el grado en que puedan ser generalizados, por ello se menciona:

1. Existe una influencia en la evaluación de competencias técnicas mediante el uso del modelo conceptual; dicha influencia se debe a que el modelo conceptual sistémico blando presenta las características establecidas en las variables mismas de ésta y es de fácil aplicabilidad.

2. Se ha logrado un diagnóstico acertado de evaluación de las competencias técnicas establecidas en las unidades de ejecución curricular de talleres técnicos de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación - Facultad de Ingeniería de la UPLA. Debido a que el modelo conceptual es sistémico y responde a situaciones problemáticas blandas, donde el agente evaluador está inmiscuido y existen diversas percepciones de ¿cómo evaluar?, asimismo, se ha tomado la influencia (puntos de vista) de las diferentes

⁹³ Ackoff, R.L., (1981). *Creating the Corporate Future*, Wiley, New York.

vertientes teóricas de evaluación de competencias técnicas, así como todos los factores que influyen en dicha evaluación dado su complejidad.

3. Se ha logrado establecer y aplicar el marco metodológico para la aplicación del modelo conceptual sistémico blando, el cual servirá de directriz metodológica en la aplicación y evaluación de las competencias técnicas de las unidades de ejecución curricular de talleres técnicos de la estructura curricular.

6.4 Acerca de la valorización del MECTU: aplicación de cuestionario

En este caso se tomaron las dimensiones (que incluyen competencias) de mayor relevancia y grado de similitud del perfil profesional y las competencias técnicas de las unidades curriculares de talleres técnicos existentes en la estructura curricular. En la tabla 19 se visualiza la correlación entre las competencias técnicas y el perfil profesional.

Tabla 19. *Correlación entre competencias técnicas y perfil profesional*

COMPETENCIA TECNICA	PERFIL PROFESIONAL
ORGANIZACION	DESARROLLO EMPRESARIAL
COOPERACION	HUMANISTA
COMUNICACION	COMUNICACIÓN
CONTINGENCIA	TÉCNOLOGIA
	ADAPTABILIDAD
RESPONSABILIDAD	RESPONSABILIDAD AMBIENTAL
	RESPONSABILIDAD SOCIAL
	VALORES
AUTONOMIA	LIDERAZGO

Con base en los resultados de la evaluación de las competencias técnicas, se puede afirmar:

1. Las competencias técnicas declaradas por la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Facultad de Ingeniería de la UPLA, tienen relación significativa para el logro del perfil profesional. Habiéndose demostrado que dichas competencias técnicas declaradas no siempre son adquiridas y aún menos practicadas, este resultado se tendrá en cuenta para la toma de decisiones por parte de las autoridades

académicas respectivas y para realizar un trabajo académico (y de investigación) adecuado en la formación profesional.

Al respecto: *“Las competencias técnicas universitarias no pueden reducirse a una lista de tareas o a desempeños atomistas, que limiten al estudiante en sus posibilidades. Es importante que promuevan desempeños reflexivos contruidos a partir de la epistemología en la que se inscriben”* (Schön, 1983; Cheetham y Chivers, 1996, 1998).

2. Algunas competencias técnicas son promovidas por los docentes de la Escuela, de los cuales no siempre todas son aprendidas ni practicadas. En este punto, se evidenció que los docentes pueden tener una concepción ideal de competencias técnicas, pero, en la práctica, adoptaban otra (ideal vs. working conception). La concepción ideal de la enseñanza se asocia con las creencias (modelos mentales) del personal docente, mientras que las concepciones que se adoptan en la práctica tienen que ver con la influencia que ejerce el contexto.

En relación a eso, es decisivo el rol orientador del docente para promover esta capacidad gradualmente. Sin embargo, el estudio de campo señaló la falta de formación del docente en el enfoque por competencias técnicas, en el rol que tiene que desempeñar y en las nuevas competencias técnicas que tiene que adquirir para responder al cambio de modelo. Estas carencias formativas, sumadas al cambio en el tipo de demandas de las tutorías (orientación académica, afectiva, personal) y la cantidad de estudiantes por taller técnico, han demostrado la complejidad que enfrenta a diario el docente.

3. Algunas competencias técnicas son aprendidas por los estudiantes de la Escuela, lo cual no significa que no sean practicadas por los mismos. Este resultado se tendrá en cuenta para la toma de decisiones por parte de las autoridades académicas respectivas y para realizar un trabajo académico (de supervisión y evaluación) en relación a los docentes y estudiantes para una adecuada formación profesional.

Referente a lo mencionado, a través del estudio de campo se identificaron características propias de las competencias técnicas universitarias: son acordadas mediante la participación de los miembros de la comunidad universitaria, abiertas al contexto del que se nutren, se desarrollan sobre un nivel mínimo de desempeños, promueven prácticas marcadas por un carácter crítico, independiente, transformador y comprometido con la realidad; estimulan la innovación y la transferencia científico-tecnológica; mantienen un carácter integrador que permita un desarrollo equilibrado de los estudiantes. También, el estudio identificó que existe una dimensión intangible de las competencias técnicas formada por el profesional y los valores que intervienen en la

construcción epistemológica que sustenta las competencias técnicas, que es muy difícil de enseñar, de transferir y de evaluar, pero que es fundamental para el desarrollo de las competencias técnicas propias del perfil universitario.

4. No se tiene conocimiento de las competencias técnicas practicadas por los egresados de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Facultad de Ingeniería de la UPLA, lo cual no significa que no son practicadas por los mismos o en todo caso sean practicadas las competencias técnicas aprendidas. Este resultado se tendrá en cuenta para realizar un trabajo exhaustivo con los egresados y grupos de interés y la toma de decisiones por parte de las autoridades académicas.

5. Del mismo modo, se puede afirmar que solo algunos indicadores de las dimensiones de cooperación y de responsabilidad de las competencias técnicas no han logrado aún relación con las dimensiones propuestas por el perfil profesional (humanista, liderazgo, responsabilidad social y responsabilidad ambiental). Esta afirmación se ha corroborado en el presente trabajo de investigación, con la existencia por cierto de limitaciones en el acopio de datos en las diferentes oficinas académicas de la universidad.

6. Existe una influencia significativa de las competencias técnicas establecidas en la estructura curricular y el perfil profesional de la Escuela, evaluado mediante un modelo conceptual sistémico.

CAPÍTULO 7

Dirección, sentido y contenido del cambio conceptual para el proceso de acreditación en el modelo universitario

Luego de la aprobación de la nueva ley universitaria en el Perú, la tendencia nacional (y porque no global) hacia la acreditación universitaria propuesta por el SINEACE y puestas en hincapié en el modelo de acreditación peruana (ex modelo CONEAU), la certificación y el reconocimiento internacional de los aprendizajes ha impuesto un ritmo de cambio muy exigente para los sistemas universitarios (provincias Junín y otros) de tradición principalmente reduccionista. Por otro lado, es necesario el cambio en todas las dimensiones de la cultura universitaria en general y, en particular, en el modelo de enseñanza-aprendizaje, que promueva nuevos tipos de gestión de los recursos, las estructuras y las infraestructuras. Sin embargo, los resultados revelan la necesidad de reflexionar profundamente sobre estos aspectos, y de desarrollar herramientas concretas que sirvan para orientar a las organizaciones en la gestión y formación para el cambio. A su vez, también promueve un profundo cambio conceptual, pero aún se carece de instrumentos y de conceptos que lo orienten. Nace entonces el requerimiento que insta a pensar *hacia dónde se están dirigiendo los esfuerzos* de los responsables de la gestión académica, de los docentes y de la institución universitaria en general. Por tanto, se suman las razones para repensar *sobre la viabilidad, el objetivo y las prioridades del cambio* que nos ayuden a “acreditar” las instituciones universitarias.

7.1 Elementos propuestos dentro del METCU

Se entiende *definición de competencias técnicas* como la relación de competencias que tiene una institución, mientras que *mapa de competencias técnicas* hace referencia a un documento vivo, que expresa la forma en la que se desarrollan las competencias técnicas en un tiempo y espacio formativo concreto.

La definición de las competencias técnicas y su trazado se presentan como un ejercicio *necesario, complejo y laborioso*. *Necesario* porque es el único camino para evidenciar las competencias técnicas que se promueven y la forma en la que se integran en el desarrollo curricular de la carrera profesional. *Complejo*, ya que acontece dentro de la dimensión cultural de la institución y se ve afectado por sus variables. *Laborioso*, a causa de una nueva lógica de trabajo y de construcción epistemológica para las áreas y las disciplinas.

A pesar de que la Escuela en estudio, tiene definidas las competencias técnicas. Los resultados muestran que este proceso de definición marcó profundas diferencias en la integración posterior del enfoque. Se hallaron cuatro formas de definir las competencias técnicas según las fuentes de referencia utilizadas y los procesos desarrollados. Se observó que, a medida que aumentaron las fuentes de consulta utilizando referentes externos, se desarrollaron procesos más participativos y más permeables a las necesidades del contexto, mientras que otros tuvieron un carácter más endogámico.

Se han identificado factores que intervinieron en forma positiva, como, por ejemplo, la extensión de innovaciones previas, la participación en proyectos o experiencias piloto, la colaboración en la elaboración de los cursos que refuerzan las competencias técnicas, entre otros.

Los resultados del estudio de campo han puesto de manifiesto que el personal docente ha hecho grandes esfuerzos por integrar los instrumentos de evaluación, pero se ha visto desbordado ante la cantidad de competencias técnicas y resultados de aprendizaje definidos para las unidades de ejecución curricular (asignaturas) y módulos. En consecuencia, tal y como se ha registrado, es muy difícil garantizar el aseguramiento de las competencias técnicas y resultados establecidos.

Los resultados del estudio de casos permiten identificar cuatro estadios de integración de la evaluación por competencias técnicas: 1. carácter descriptivo sin concreción; 2. carácter difuso y aislado; 3. carácter integrador a partir del modelo de aprendizaje y 4. carácter integrador a partir del modelo institucional. Los estadios identificados no son clasificaciones cerradas, sino que sintetizan las formas bajo las que se desarrolla la integración de la evaluación por competencias técnicas.

Con base en lo referido anteriormente, el estadio 3 es el más cercano a la *evaluación por competencias técnicas* definido en esta tesis, por varias razones. En primer término, la propuesta formativa se articula a través de un modelo de aprendizaje adoptado por los currículos de las distintas carreras profesionales de la facultad de ingeniería que combina la enseñanza tradicional con el enfoque por competencias técnicas (UEC de talleres técnicos). Los cambios para favorecer la integración se regulan y ajustan paulatinamente a partir de procesos de revisión y autoevaluación.

En segundo término, el personal docente está inmerso en el modelo, fruto del desarrollo de estrategias formativas. Esta inmersión no supone una adopción acrítica del modelo; muy por el contrario, las críticas y reflexiones han llevado a efectuar ajustes en los modelos. Estos ajustes se caracterizaron por la sensatez y el realismo con respecto a los resultados esperados, al desarrollo de mecanismos más participativos de evaluación, incorporando la intervención de los estudiantes, a un desarrollo más sostenible de las demandas de evaluación (más ajustadas al tiempo de enseñanza, de aprendizaje y de corrección y devolución de los resultados).

En tercer término, porque el personal docente está muy sensibilizado con el enfoque y ha captado los fundamentos del cambio conceptual que demanda la evaluación por competencias técnicas. Esto ha permitido que las reflexiones generadas se incorporen en las prácticas docentes, haciéndolas *más sensibles* a la evaluación: el personal docente es consciente de la necesidad de continuidad y gradualidad del trazado, de compartir criterios comunes de evaluación, de favorecer la diversidad de escenarios y la participación de agentes distintos en la evaluación. La utilización de los resultados de la evaluación tiene un carácter cada vez más prospectivo y se incluye en el trabajo de las asignaturas.

Por último, en el estadio 4, la preocupación esencial es el desarrollo de estrategias para asegurar el trazado de las competencias técnicas y el grado en el que los estudiantes puedan alcanzarlas. Las acciones formativas se orientan a ese aseguramiento, a partir de un marcado carácter institucional. Este estadio se aproxima más a una evaluación *de competencias técnicas* que a un enfoque *por competencias*, puesto que el énfasis está puesto en la capacidad institucional por acreditar o certificar la adquisición de las competencias técnicas.

El punto crítico se encuentra en lograr un equilibrio entre los estadios 3 y 4, dado que el aseguramiento a nivel institucional del trazado no garantiza que efectivamente el personal docente lleve adelante acciones encaminadas a la evaluación por competencias técnicas, pero sí ofrece un marco para su desarrollo y evaluación. Por otra parte, el enfoque, esencialmente centrado en el estudiante del estadio 3, sin un contexto de aseguramiento del trazado, puede favorecer desarrollos desequilibrados de las competencias.

Lo presentado no agota los resultados obtenidos. La ubicación de una EAP en los estadios responde principalmente a una combinación de su modo de *enfocar* el desarrollo y la evaluación de las competencias técnicas, las *acciones que efectivamente desarrolla* para integrarlas en el currículo de dicha EAP, las estrategias formativas que acompañan el proceso de integración, los recursos humanos, estructurales y organizativos, la visión del personal docente y el uso de los resultados de la evaluación, entre otros aspectos.

Por otra parte, la integración de la evaluación por competencias técnicas, considerando su aporte con respecto a los resultados de aprendizaje, debería ser analizada como una oportunidad de cambio y no como un acontecimiento burocrático. En este sentido, debe verse como la oportunidad de desarrollar un modelo conceptual evaluativo propio, que ofrezca respuestas ajustadas a la realidad y relevantes para el contexto en el que se inserta.

7.2 Alcances del METCU

Vienen relacionados con los objetivos alcanzados y compilan otros conocimientos y reflexiones generadas:

1. La investigación ha permitido conocer la influencia de las competencias técnicas declaradas (en el perfil profesional y en las asignaturas de talleres técnicos) y promovidas (por los docentes en proceso de enseñanza aprendizaje) por la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación Facultad de Ingeniería-UPLA en relación a las competencias técnicas adquiridas (aprendidas por los estudiantes), las competencias técnicas practicadas (llevadas a la práctica en el mundo real o en situaciones problemas), el cual resultó significativamente similar de acuerdo a los datos obtenidos de los estudiantes (registro de notas en las declaraciones aprendidas) y las evidencias de los grupos de interés.

2. La inclusión de las competencias técnicas generó cambios en el aprendizaje de los estudiantes de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación de la UPLA, ello se evidencia en los documentos encontrados en las oficinas académicas respectivas (histórico de datos y resultados informáticos relacionados a las notas de los estudiantes), así mismo se corroboró con los resultados obtenidos por los instrumentos de captura de información, tanto los relacionados con los egresados de las asignaturas de talleres técnicos y los relacionados a los grupos de interés.

3. La determinación de las etapas para diagnóstico basado en un modelo conceptual sistémico de evaluación de competencias técnicas en la estructura curricular de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación logró determinar el trazado de las competencias técnicas, pudiendo establecer el nivel de complejidad y su relación con las demás unidades de ejecución curricular y la complejidad que se requiere en cada nivel.

4. Se elaboró el modelo de evaluación de competencias técnicas MECUT, el cual fue de gran ayuda para identificar las competencias técnicas más relevantes en el aspecto de trazado de competencias, mapeo de competencias y las competencias que no se hacen uso a pesar de que son declaradas por la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación, pero que no son promovidas por los docentes que asumen dichas asignaturas. Así mismo, gracias a dicho modelo se pudo determinar las etapas de diagnóstico de evaluación de competencias técnicas en la estructura curricular de Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Peruana Los Andes.

5. Durante el desarrollo de la presente investigación y el diseño y construcción del modelo conceptual sistémico se evidenció la complejidad del diseño de un modelo de evaluación de competencias técnicas, pero es importante referirse a la evaluación de competencias técnicas en su función sumativa y a la evaluación para el desarrollo de competencias técnicas en su función formativa. Se trata como dice Villardón 2006 ⁹⁴ de dos enfoques complementarios y necesarios de la evaluación de los

⁹⁴ Villardón, L. Evaluación del aprendizaje para promover el desarrollo de competencias. Educación siglo XXI, 2006.

aprendizajes, que conducen a una concepción global holística de lo que debe ser la evaluación en la universidad como elemento de la formación.

6. Desarrollar un modelo conceptual adecuado para evaluar las competencias, significa que éstas están previamente definidas y explicitadas (en las definiciones básicas), de modo que la acción de la evaluación sólo tenga que considerar los indicadores referidos a los niveles establecidos en las mismas.

7. Evaluar por competencias técnicas significó, en primer lugar, saber qué se desea evaluar; en segundo lugar, definir explícitamente cómo se va a evaluar y, en tercer lugar, concretar el nivel de logro que se va a evaluar.

8. Desde el punto de vista del enfoque de sistemas podemos mencionar lo siguiente:

➤ Uno de los aspectos en que se evidenció la aplicabilidad de la metodología sistémica blanda es la complejidad de las competencias técnicas; tuvieron aspectos o dimensiones muy difíciles de evaluar en la práctica (muchos puntos de vista, perspectivas, enfoques, etc.), y como se ha descrito anteriormente, la evaluación de las competencias es una evaluación mediata, es decir, se hace sobre las evidencias del desempeño. *No se evalúa la competencia en sí misma, sino a través de sus indicadores presentes y las evidencias recogidas solo son referentes.*

➤ Otro de los aspectos es que la sistémica es una poderosa herramienta para enfocar situaciones humanas y complejas, puesto que se vio que hay aspectos que permanecieron ocultos al evaluador. Aun usando la perspectiva reduccionista, focalizándose en un solo alumno y situándolo en una posición de evaluación a lo largo de todo el proceso, fue difícil saber lo que proviene de él mismo y lo que manifiesta de las competencias colectivas o las sinergias. Estos aspectos de las competencias técnicas hacen que se tome en cuenta a la sistémica como herramienta conceptual ponderosa al enfocar este tipo de problemas (denominados blandos, intangibles o inefables), en los cuales es necesario involucrar dentro de la evaluación del estudiante al docente, el contexto social, cultural y otras variables macro (historia, cosmovisión, etc.).

➤ Se aplicó la metodología sistémica blanda en una situación real y se evidenció su eficacia y efectividad. Luego de obtener los resultados finales (construcción del modelo MECTU y su aplicación

por los docentes involucrados en la situación problemática) se evidenció que su uso es sencillo, práctico y adaptable (encuestas aplicadas a los involucrados).

➤ Se puso a prueba el tipo de investigación (investigación acción) en el mundo real, el cual se vio enriquecido con instrumentos metodológicos de captura de información (observación directa, referentes documentales, cuestionarios), los cuales son necesarios todavía a la fecha para validar y objetivizar la presente investigación.

➤ Como consideración en este punto, cabe mencionar que al promover la integración metodológica checklaniana, esta perspectiva se enfrenta al problema de la objetividad, pero como señalan Hager y Butler, 1996⁹⁵: *la objetividad es el uso inteligente de la subjetividad, no su negación. (...) Es el evaluador el que promueve la objetividad, no los datos.*

➤ No se debe perder la naturaleza de la investigación, es decir el aspecto cualitativo en sí, pero como toda investigación, se requiere evidenciar para su aplicabilidad posterior. Por ello, uno de los motivos que se tomó en cuenta para aplicar el proceso de investigación y la metodología sistémica blanda de Checkland es que el involucrado sea parte de la situación problemática y lo ideal fuera que toda esta evidencia fue recogida de la práctica laboral. Sin embargo, es sabido que, debido a la complejidad, el costo y el tiempo, esto no siempre es posible.

➤ Se logró concertar debates (al elegir el modelo conceptual pertinente) entre los involucrados y los expertos; ello conllevó a situaciones de aprendizaje y generación de nuevos ciclos de aprendizaje. La metodología checklaniana fue integradora para todas las áreas. Además, se aclaró que hay circunstancias en las que el conocimiento debe ser evaluado por sí mismo, interdependientemente del contexto.

9. Sobre la conceptualización y naturaleza de las competencias técnicas en el contexto universitario de la UPLA. Las competencias técnicas como constructo complejo son una manifestación transversal y efectiva de los componentes conceptual, actitudinal, técnico, procedimental y social. Es precisamente esta condición la que promueve el cambio curricular en el contexto de la Facultad de Ingeniería-UPLA, ya que el currículo es el espacio

⁹⁵ Hager, P.y Butler, J. Two Models of Educational Assessment. Assessment and Evaluation in Higher Education, 1996

que proporciona oportunidades para una aplicación contextualizada de los saberes, a partir de una situación de aprendizaje-evaluación auténtica donde se combinan todos los componentes.

10. El presente trabajo de investigación, tuvo en cuenta el modelo conceptual de evaluación de competencias técnicas-MECTU planteado en los objetivos, la misma que tendrá un efecto positivo para mejorar el diagnóstico de evaluación de competencias técnicas en las otras escuelas académicos profesionales de la facultad ingeniería.

7.4 Retos futuros de la evaluación de las competencias técnicas

Encaminados a reafirmar la validez del enfoque de sistemas y la mejora del proceso de enseñanza aprendizaje de los talleres técnicos de la situación problemática, se recomienda:

➤ Checkland menciona que los criterios de los cambios deben ser sistémicamente deseables y culturalmente viables. En este sentido, la adopción de modelos integrales-sistémicos de desarrollo de competencias requiere de un esfuerzo de toda la Universidad Peruana Los Andes, autoridades, docentes y estudiantes (todo el Sistema de Actividad Humana) para proyectar, desarrollar e implantar el modelo integral.

➤ Para llevar a la práctica un modelo conceptual de formación y evaluación por competencias técnicas, éste debe ser visto y comprendido desde la teoría del cambio, lo que supone comprender los fundamentos para la gestión de su implantación (conceptualización y la metodología en sí), es decir, hacer uso de una metodología o combinar los procedimientos, enfoques y los agentes de una forma estratégica con la finalidad de optimizar la evaluación (recoger evidencias relevantes con una menor cantidad de trabajo).

➤ La falta de comunicación o una comunicación inapropiada puede generar la falta de compromiso necesario para gestionar el cambio; la falta de reconocimiento institucional de los objetivos alcanzados a corto término; la falta de personas con masa crítica, con la visión y la pasión necesarias para manejar exitosamente la integración de la formación y la evaluación por competencias, por ello se recomienda

involucrarse en el proceso de cambio y transformación que conlleven al cambio de enfoque y paradigma.

➤ La influencia de la cultura institucional, la cosmovisión y el contexto es otro factor importante a considerar para la integración de la formación y evaluación por competencias técnicas. En la investigación se evidenció por ejemplo que el clima cultural de la institución y el soporte y liderazgo del equipo de innovación fueron los factores de mayor influencia para integrar la evaluación por competencias técnicas y el logro de resultados en el diagnóstico mediante el modelo conceptual.

➤ Se reconoce la facilidad y el hábito de preparar y transmitir los temas, los contenidos de tipo conceptual del currículo. El modelo centrado en la transmisión de conocimientos sin intención de promover una construcción significativa del aprendizaje impera; por ello, ***se sugiere a las autoridades realizar capacitaciones que conlleven al cambio de modelos mentales y esquemas mecanicistas, reduccionistas a modelos mentales integradores sistémicos***, donde confluyan la teoría y la práctica.

➤ Se evidencia resistencia al cambio de modelo, donde se observa la forma de ver las competencias técnicas como un área aislada de las demás; por ello se recomienda hacer uso de estrategias que conlleven inclusión de las competencias técnicas adquiridas en las demás unidades de ejecución curricular, logrando de tal manera una formación integral del estudiante.

➤ La visión de las competencias técnicas requiere un planteamiento epistemológico que responda a la complejidad. No sólo por el cambio de modelo formativo, sino porque para responder a las necesidades actuales se hace preciso “adecuar” las disciplinas, haciendo uso de nuevas tecnologías que respondan a las necesidades actuales.

➤ Se recomienda tomar en cuenta al estudiante como centro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Para quienes comparten este nuevo modelo de aprendizaje, el cambio significa “poner al educando en el centro de la tarea educativa, como gestor de sus propios procesos de aprendizaje”; y ello se conseguirá mediante la revisión y actualización

permanente de los textos autoinstructivos; de esta forma se alinearán y optimizarán los procesos para favorecer la autonomía del estudiante.

➤ La evaluación por competencias técnicas supone un cambio conceptual, puesto que el tipo de evaluación que requiere no se ajusta al modelo vigente, en el que predomina saber sólo unos contenidos teóricos, conceptuales o academicistas”. Siendo incompatible con procesos de evaluación que deben ser integral (sistémico), continua y formativa; por lo que se recomienda desarrollar talleres de capacitación en evaluación de competencias técnicas para docentes a fin de superar este escollo. Debido a que nuevos modos de evaluar implicarán un cambio mental y facilitarán aplicar nuevas técnicas que se relacionen con la evaluación de competencias técnicas a través de la generación de nuevos instrumentos de evaluación.

➤ Implementar escenarios de evaluación son simulaciones de los futuros escenarios profesionales, o en el mejor de los casos, escenarios reales supervisados directamente por docentes de talleres técnicos, ya que a través de esto se podrían establecer unos mínimos representativos de la capacidad de llevar a cabo un ejercicio profesional responsable.

➤ Se recomienda implementar el trazado del mapa (retrato) del modelo de formación y evaluación MECTU, ya que permitirá graduar los distintos niveles de las competencias técnicas y establecer niveles de desempeño, identificando la complejidad que requiere cada y poder vincularlas con las UEC en los cuales se puede favorecer su desarrollo y el resultado será tener un mapa de cada competencia técnica para saber cuál es su recorrido.

➤ Actualizar sus instrumentos de gestión curricular de forma permanente, ya que es un instrumento de gestión elemental que permite dirigir y orientar de forma coherente los procesos pedagógicos, institucionales y administrativos de la institución; propiciando la participación del docente y de la comunidad educativa con propósito definido. Se recomienda hacer uso de una metodología integradora sistémica que tome en cuenta todos los factores intervinientes en la evaluación de dichos instrumentos de gestión.

➤ Como parte de la situación problemática (Sistema Contenedor de

Problemas), es necesario que exista una estrecha relación de coordinación entre el personal directivo (Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación, Facultad de Ingeniería, comisiones de reestructuración curricular de la misma, Jefatura de Departamento Académico de la Facultad de Ingeniería y Vicerrectorado Académico de la Universidad Peruana Los Andes) con los docentes, personal administrativo y demás miembros de la comunidad educativa para desarrollar con éxito la planificación, ejecución y evaluación de los procesos técnico-pedagógicos, propiciando con ello a que el docente pueda comprometerse a organizar mejor su labor docente.

➤ Replantear las estrategias relacionadas con la supervisión y monitoreo al trabajo docente de los talleres técnicos, debiendo orientar hacia la promoción del trabajo en equipo, la motivación permanente y el reconocimiento de la labor realizada por todo el personal que labora, pero con mayor importancia al docente en la institución; así se logrará empoderarlos y buscar lograr los objetivos de calidad educativa.

7.4 Aportes de los investigadores

En relación con los mapas evaluativos y los instrumentos de evaluación. Se define un *mapa de competencias* como *un documento de descripción, análisis y evaluación del trazado de las competencias técnicas* a lo largo del currículo de una materia, módulo, área o programa. *Trazado* o *trazabilidad* son vocablos que definen la acción de desarrollar el mapa, la cartografía y las competencias técnicas. El mapa como *documento* hace visible el proyecto formativo vinculado a las competencias técnicas, comunica una forma de trabajo y de desarrollo institucional, también es útil como documento de acreditación para referentes externos. En tanto *instrumento de descripción*, permite observar qué competencias técnicas son más desarrolladas, los momentos en los que se desarrolla y las carencias o lagunas curriculares. Como *instrumento de análisis*, permite detectar los solapamientos entre las competencias, las debilidades y las fortalezas del trazado. Como *instrumento de evaluación*, sirve para la reflexión institucional, el diagnóstico y el desarrollo de planes de mejora.

Sin embargo, no es una herramienta que se haya desarrollado en la práctica. El estudio evidenció que la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación Facultad de Ingeniería Universidad Peruana Los Andes no dispone del mapa de competencias técnicas; en el resto de las escuelas académicos profesionales a nivel de toda la Universidad Peruana Los Andes no se dispone, lo que dificulta la visibilidad de la evaluación. También demostró que la cantidad de competencias técnicas y de resultados de aprendizaje definidos para la Escuela Académico, en muchos casos, hace inviable el diseño, el desarrollo y la evaluación de las competencias técnicas. Finalmente, la falta de un desarrollo planificado de la evaluación ha llevado a una superposición de tareas y sobrecarga de trabajo, que repercute en los estudiantes en un aprendizaje poco significativo y enfoques superficiales que no favorecen el desarrollo de las competencias. Para el personal docente han representado una saturación de trabajo escasamente sostenible en el tiempo.

Con respecto a los instrumentos de evaluación. La diversidad de estrategias e instrumentos en la evaluación por competencias técnicas tiene el propósito de recoger evidencias de los distintos saberes. En la presente investigación se han usado tres instrumentos: un modelo conceptual sistémico para el análisis diagnóstico y marco metodológico para la evaluación de competencias técnicas, una encuesta para los docentes miembros de la comisión de reestructuración curricular para la validación de dicho instrumento y la revisión de información documentaria (documentos normativos, ficha de evaluación de talleres técnicos, registro de notas), de los cuales hace uso para evaluar las competencias técnicas adquiridas por los estudiantes y egresados. Así mismo, se ha expuesto que la diversidad no favorece en ocasiones cuando los evaluadores o docentes poseen una visión fragmentada del proceso de evaluación y de las competencias tanto en el personal docente como en los estudiantes (por ejemplo, en asignaturas muy particulares en que son necesarios instrumentos de evaluación específicos).

Sin embargo, es necesario el uso de un instrumento de evaluación “modelo”, que sirva como marco de referencia, el cual dé inicio al uso extensivo de dichos instrumentos, pues ellos han demostrado que son importantes para que la evaluación sea objetiva. Los expertos y los informantes de los casos remarcaron la utilidad de los criterios y los instrumentos de evaluación que

deben desarrollarse en forma colaborativa para recoger la evaluación y hacerla más transparente. También, admitieron la importancia de valorar y reconocer institucionalmente la demanda de tiempo, el esfuerzo y la complejidad de generarlos.

Sobre el aprendizaje por competencias técnicas y el desarrollo formativo del estudiante universitario. El *aprendizaje por competencias técnicas* es fundamentalmente complejo, holístico y motivador. La investigación presentada ha demostrado que existen varios factores que intervienen en la evaluación y que condicionan el enfoque que los estudiantes asumen en el aprendizaje. Uno de ellos es el reconocimiento de que el aprendizaje es fundamentalmente *relacional* (Ramsden, 1988). No es sólo una cuestión del compromiso que asuman los estudiantes con un cuerpo de conocimientos, sino más bien en cómo lo interpretan y las acciones que hagan como resultado de estas interpretaciones (Boud, 1995; Entwistle y Ramsden, 1983; Kaneko, 2008; Ramsden, 1988). El modelo de desarrollo intelectual del estudiante propuesto por Perry (1970) y revisado por Moore (2002) y los aportes de las investigaciones de Astin (1999) ⁹⁶ sobre el compromiso del estudiante refuerzan la visión activa y su protagonismo dentro del proceso de aprendizaje.

En consecuencia, el tiempo que pasan los estudiantes dentro de un proceso formativo de los talleres técnicos y en el ámbito universitario es un recurso muy valioso tanto para ellos mismos como para la institución.

El estudio de casos evidenció que las concepciones de competencias técnicas influyen en las oportunidades de aprendizaje y en las actividades de evaluación que promueve el personal docente, así como en la visión institucional para integrar el enfoque por competencias técnicas. La percepción fragmentada, mecanicista y dicotómica de las competencias generó resistencias que dificultaron la integración del enfoque en el currículo. Los casos en los que predominó una visión de las competencias técnicas desde la *excelencia* o como un *sello institucional*, entienden que la formación del estudiante es un itinerario gradual, y realizan grandes esfuerzos organizativos y didácticos alineando el

⁹⁶ Astin, A. W. Student Involvement: A Developmental Theory for Higher Education. Journal of College Student Development, 1999 (fecha de acceso 04-06-2012); 40(5): 518-529. Disponible en: <http://www.middlesex.mass.edu/TutoringServices/AstinInvolvement.pdf>

proceso formativo para que sus graduados se integren con éxito en el ámbito profesional.

Por otro lado, el personal docente innovador, que ha integrado las competencias técnicas en la evaluación, reconoce la dificultad que tienen los estudiantes en dar el *salto cualitativo* entre los niveles de desempeño de las competencias técnicas promovidas. Esto supone una modificación en la concepción del estudiante sobre sus capacidades y los resultados esperados para su desempeño, aspecto importante en la construcción de su itinerario de desarrollo. Esta perspectiva conlleva cambios a nivel organizativo y pedagógico, como el reconocimiento del aprendizaje como *trabajo del estudiante*. Esta nueva forma de ver el aprendizaje comporta la reflexión sobre la *calidad* (gestión del tiempo, rendimiento académico), la *cantidad* (dispersión del rendimiento, cantidad de materias) y la *relevancia* del aprendizaje y la formación por competencias.

Modelo conceptual de evaluación de las competencias técnicas propias de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación, Facultad de Ingeniería, Universidad Peruana Los Andes. En relación a las características que definen, probablemente no todos los rasgos identificados sean exclusivos, pero a partir del análisis efectuado son:

- Reflexión sobre la acción (el saber hacer).
- Carácter crítico, transformador, independiente (por qué se hace tal cosa).
- Carácter innovador, abrir mercados, diferencia competitiva.
- Desarrollo de la dimensión personal, afectividad, para complementar el saber hacer profesional.
- Aseguramiento de un nivel mínimo de desempeño.
- Carácter prospectivo.

Cabe hacer mención que algunas de estas características se desprenden de las conceptualizaciones halladas en la investigación, pero se da marcada importancia a las dos primeras, a saber:

Reflexión sobre la acción. El modelo conceptual reúne la teoría y la práctica a través de la reflexión crítica y científica sobre la acción “*dialéctica entre acción y reflexión*”, “*No hacer una acción práctica a ciegas sino una teoría*”. Esta acción no es la aplicación mecánica de una serie de procedimientos, sino la interpretación

contextualizada de una situación y la reflexión sobre las soluciones más apropiadas. Esta cavilación está abierta a modificar, recrear o generar nuevo conocimiento científico. Ello se evidencia con la aplicación de una metodología.

Carácter crítico, transformador, independiente. Se considera necesario que la Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas y Computación Facultad de Ingeniería Universidad Peruana Los Andes haga una “síntesis propia” como respuesta a este nuevo modelo conceptual creado “*este modelo evalúa capacidades, su conocimiento y su aplicación, es decir, teoría y práctica*”. Esta formación podría favorecer distintos perfiles profesionales sin renunciar a un carácter crítico, transformador, independiente, “*la universidad puede hacer una síntesis propia, que sin dejar de lado la realidad laboral, lo haga desde un plus desde la identidad de la universidad*”. Se entiende que del análisis realizado no se puede desprender la generalización de los resultados; más bien se aplica su reflexión al ámbito del cual ha surgido. Sin embargo, queda a criterio de quien los utilice el considerar el grado en que puedan ser generalizados o que sirvan como marco teórico o referentes para futuras investigaciones.

Glosario

➤ **Competencia** Rosenfeld y Wilson (1999:134) las definen como “un grupo de conductas efectivas agrupadas de forma lógica y efectiva para la organización”. “Capacidad productiva de un individuo que se define y mide en términos de desempeño en un determinado contexto laboral y refleja los conocimientos, habilidades y destrezas y actitudes necesarias para la realización de un trabajo efectivo y de calidad.” (Tamayo, 2003: 3).⁹⁷

➤ **Competencia técnica** o laboral se refiere a la capacidad de una persona de utilizar sus habilidades para ejercer una función, un oficio o una profesión según las exigencias definidas y reconocidas por el mercado de trabajo. Además, la competencia técnica es el dominio experto de las tareas y contenidos del ámbito del trabajo.

➤ **Constructo** un término o grupo de términos teóricos usados en una hipótesis científica con el fin de explicar o predecir hechos. El constructo no es ninguna entidad inferida, porque se supone que no designa ninguna entidad. Su función es justamente la de evitar, o reducir a un mínimo, las entidades inferidas (Ferrater Mora, 1999, p.673).

➤ **Educación superior** tercer nivel del sistema educativo que se articula, habitualmente, en dos ciclos o niveles principales (grado y posgrado, en otros sistemas, denominados pregrado y posgrado). La educación superior se realiza en instituciones de educación superior (IES), término genérico que incluye diversos tipos de organizaciones, de las cuales la más conocida y frecuente es la universidad.⁹⁸

➤ **Enfoque** Checkland, afirma que “un enfoque es una manera de enfrentar un problema”.⁹⁹

⁹⁷ Tamayo M. (2003). La experiencia mexicana en el Desarrollo del Proyecto de Formación Profesional basada en Competencias Laborales. Programa de Cooperación Iberoamericana para el Diseño de la Formación Profesional.

⁹⁸ UNESCO (1998). Conferencia Mundial sobre la Educación Superior: la educación superior en el siglo XXI. París: UNESCO.

⁹⁹ CHECKLAND, Peter. “Pensamiento de Sistemas, Práctica de Sistemas”.. Noriega Editores. 1991.

➤ **Enseñanza-aprendizaje** proceso conducido por los docentes para producir cambios cualitativos y cuantitativos en los niveles de conocimientos, actitudes y destrezas a través de métodos de estimulación y orientación de los alumnos.

➤ **Estructura curricular** perteneciente al currículo y representa al instrumento de planificación académica universitaria que, plasmando un modelo educativo, orienta e instrumenta el desarrollo de una carrera profesional, de acuerdo a un perfil o indicadores previamente establecidos.

➤ **Formación profesional** todas las formas y niveles del proceso educativo que incluyen, además del conocimiento general, el estudio de las tecnologías y de las ciencias relacionadas, la adquisición de habilidades prácticas, de competencias, actitudes y comprensiones relacionadas con las ocupaciones en los varios sectores de la vida económica. Se aplica a todas las formas y niveles de ese tipo de educación proporcionado por instituciones educativas a través de programas de cooperación organizados conjuntamente por las instituciones educativas y cualquier empresa relacionada con el trabajo”.¹⁰⁰

➤ **Método** es una combinación ordenada de procesos abiertos y procedimientos cerrados.¹⁰¹

➤ **Modelo** descripción simplificada y práctica del funcionamiento de algo. Representación formal de un sistema capaz de proporcionar respuestas válidas a las preguntas que un observador se formula sobre el sistema. Objeto artificial construido para representar de forma simplificada a un sistema real o a un fenómeno de la realidad. Analizando el comportamiento del modelo se extraen consecuencias con relación al del sistema modelado. Los modelos son objetos diseñados por un observador con el fin de compararlos con la realidad, creando una relación directa con situaciones sistémicas complejas.

➤ **Pertinencia** medida en que los resultados de un programa corresponden y son congruentes con las expectativas, necesidades, preceptos, etc. que provienen del desarrollo social y del conocimiento, independientemente de las disciplinas, los métodos y los usos que se hagan

¹⁰⁰ UNESCO (1998). Conferencia Mundial sobre la Educación Superior: la educación superior en el siglo XXI. París: UNESCO.

¹⁰¹ LINARES, Antonio. “El Gran Bazar: La Sistémica en la Empresa”. 2007

de él. Registra características, necesidades y expectativas del alumno en el momento de la inserción en el nivel superior. Incluye, capacidades, conocimientos, habilidades y actitudes personales, familiares, laborales, académicas y tecnológicas. Es la actividad, fuerza y poder para obrar en forma activa, fervoroso para obrar. Que logra hacer efectivo un propósito.¹⁰²

➤ **Pertinencia en la estructura curricular** está definida por los objetivos del plan de estudios, que muestre al menos los siguientes elementos: los planos filosófico, epistemológico y psicológico que respaldan el programa académico; la organización que rige el plan de estudios (adecuada, congruente y de amplia cobertura); mapa curricular que señale de manera clara y adecuada las materias, su carácter, su distribución por área, asignatura, módulo y semestre, las horas teóricas, prácticas y teórico-prácticas, las materias básicas y optativas, la seriación de éstas, el número de créditos por cada una de ellas y el número total de dichos créditos.¹⁰³

➤ **Teoría** es un conjunto de constructos (conceptos), definiciones relacionadas entre sí, que presentan una visión sistemática de fenómenos con el propósito de explicar, predecir los fenómenos. Es un sistema de saber generalizado, explicación sistemática y sistémica de determinados aspectos o áreas de la realidad.¹⁰⁴

¹⁰² Diccionarios del Mundo Juancar E.I.R.L. Primera edición. Febrero, 2011.

¹⁰³ COPAES, Consejo para la Acreditación Superior” Desarrollo de criterios, indicadores y parámetros para cada categoría o factor del Marco General para los Proceso de Acreditación de Programas Académicos de Nivel Superior”. 2001.

¹⁰⁴ CHECKLAND, Peter. “Pensamiento de Sistemas, Práctica de Sistemas”. Editorial Noriega. 1991. Op. cit. 27.

Referencias Bibliográficas

1. Pérez R. J. Modelo del Perfil de los cargos por competencias laborales. Editorial. CIDEHITH-PALCOGRAF, 2010.
2. Francois Charles. “Problemología” Una Metodología de indagación de los Problemas Complejos. Primera Edición. Edit. IAS (Instituto Andino de Sistemas). Perú, 2000.
3. Checkland Peter. Pensamiento de Sistemas, Práctica de Sistemas. Editorial Noriega. 1991.
4. François Charles. Diccionario de teoría general de sistemas y cibernética. Conceptos y términos. Buenos Aires. Asociación Argentina de Teoría General de Sistemas y Cibernética–GESI, 1997.
5. Corvalán, O, y Hawes, G. Aplicación del Enfoque de Competencias en la Construcción curricular de la Universidad de Talca, 2005.
6. Brian Wilson. “Sistemas: Conceptos, Metodologías y Aplicaciones”. Primera Edición. Edit. Megabyte-Limusa. Mexico, 1993.
7. Sánchez, H. y Reyes, C. Metodología y Diseños de la Investigación Científica. Lima, 1987.
8. Gallardo, Y. & Moreno, A. Recolección de la información. (Módulo III). *Colombia, 1999.*
9. Cortés Vera José de Jesús. El desarrollo de competencias informativas en estudiantes universitarios a través de un curso con valor en créditos. Biblios. México, 2007.
10. Mulder Martín. Competencia: la esencia y la utilización del concepto en la formación profesional inicial y permanente. En Revista Europea de Formación Profesional. Págs. 5-24.
11. Rauner Félix. El conocimiento práctico y la competencia de acción en la profesión. Revista Europea de Formación Profesional, ISSN 1977-0235.
12. Boyatzis, Richard. Competencias laborales. En www.ilo.org/public.
13. Agut Nieto, Sonia. Análisis de necesidades de competencias en directivos de organizaciones turísticas. España, 1997.
14. Longo, Francisco. El desarrollo de las competencias directivas en los sistemas públicos: una prioridad del fortalecimiento institucional. VII Congreso Internacional sobre la Reforma del Estado y la Administración. Portugal, 2002. Disponible en: www.clad.org.ve.

15. Cascante Salas, Warner. Apuntes sobre la utilidad de un modelo de competencias aplicado a los puestos de dirección en las universidades públicas costarricense, Costa Rica, 2003. En: Revista Electrónica “Actualidades Investigativas en Educación”. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/>
16. Delgado M, D. Artículo monográfico “El aporte de la Gestión del Capital Humano con Base en Competencias”, como parte del libro “Conocimiento para el Desarrollo” publicado por la Universidad Deusto. España, 2005.
17. Kaneko, M. Beyond the Politics of Competence. Balancing the Social Claim and the Core of Higher Education. General Conference, OCDE. Paris, 2008.
18. Fernández-Saliner Miguel, C. Las competencias en el marco de la convergencia europea: Un nuevo concepto para el diseño de programas educativos. Encounters on Education, 2006; 7: 131-153. Disponible en: <https://qspace.library.queensu.ca/bitstream/1974/640/1/miguel.pdf>
19. Corominas, J. Breve diccionario etimológico de la lengua castellana. Madrid: Gredos, 1987.
20. Corripio, F. Diccionario etimológico general de la lengua castellana. Barcelona: Bruguera, 1984.
21. Barrie S.C., Hughes C. y Smith C. Approaches to the assessment of graduate attributes in Higher Education. The National Graduate Project. Australian Learning and Teaching Council 2008 Disponible en: <http://www.itl.usyd.edu.au/projects/nationalgap/GAPpdfs/EARLI%20Assessment.pdf>
22. Bowden, J., Hart, G., King, B., Trigwell, K., Watts, O. Generic Capabilities of ATN University Graduates Draft Report, 2000 Disponible en: <http://www.clt.uts.edu.au/ATN.grad.cap.project.index.html>
23. Chanock, K., Clerehan R. y Moore, T. Shaping university teaching towards measurement for accountability: Problems of the Graduate Skills Assessment test. Australian University Review, 2004; 47(1): 22-29.
24. Kift, S. Harnessing assessment and feedback to assure quality outcomes for graduate capability development: a legal education case study. En Australian Association for research in Education (AARE). Australia, 2002. Disponible en: <http://eprints.qut.edu.au/7474/1/7474.pdf>
25. Rychen, D., Salganik L. Definir y seleccionar las competencias fundamentales para la vida. México D.F.: Fondo de Cultura Económica, 2004.

26. Hager, P., Holland, S. Enhancing the learning and employability of graduates: The role of generic skills. (Position Paper No. 9). Melbourne: B-HERT, 2002. Disponible en: <http://www.bhert.com/publications/position-papers/B-HERTPositionPaper09>
27. García-San Pedro, M. J. Realidad y perspectivas de la formación por competencias en la universidad. Trabajo de Investigación. Departamento de Pedagogía Aplicada, Universitat Autònoma de Barcelona, 2007. Disponible en: <http://hdl.handle.net/2072/8999>
28. Fullan, M. y Hargreaves, A. Teacher development and education change. London: Farmer, 1992.
29. Mertens, L. Competencia laboral: sistemas, surgimiento y modelos. Montevideo: Organización Internacional del Trabajo (Cinterfor/OIT), 1996 (fecha de acceso 31-05-2010). Disponible en: <http://www.cinterfor.org.uy/public/spanish/region/ampro/cinterfor/public/mertens/index.htm>
30. Gonczi, A. Competency based assessment in the professions in Australia. *Assessment in Education*, 1994; 1(1): 27-44.
31. Cheatham, G. y Chivers, G. The Reflective (and Competent) Practitioner: A Model of Professional Competence which Seeks to Harmonise the Reflective Practitioner and Competence-Based Approaches. *Journal of European Industrial Training*, 1998; 22(7): 267-276.
32. Sandberg, J. Understanding human competence at work; an interpretative approach. *Academy of Management Journal*, 2000; 43(1), 9-25.
33. Velde, C. An alternative conception of Competence: implication for vocational education. *Journal of Vocational Education and Training*, 1999; 51(3), 437-447.
34. Dall'Alba, G. y Sandberg, J. Educating for competence in professional practice. *Instructional Science*, 1996; 24: 411-437.
35. Barnett, R. Los límites de la competencia. El conocimiento, la educación superior y la sociedad. Barcelona, Gedisa, 2001.
36. Gairín, J., García-San Pedro, M. J., Gisbert, M., Rodríguez Gómez, D. y Cela, J. M. La evaluación por competencias en la universidad: Posibilidades y dificultades. Ministerio de Educación, Estudios y Análisis, 2009b. Disponible en: <http://82.223.160.188/mec/ayudas/repositorio/20090709162246Memoria%20EA%202008-0086%20J%20Gairin.pdf>

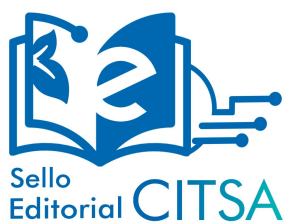
37. Castro E. El currículum basado en competencias: factor de mejoramiento de la calidad de la educación superior y criterios para la acreditación nacional e internacional de títulos y grados. Santiago de Chile, 2004.
38. Pérez E. Competencias profesionales. Análisis conceptual y aplicación profesional. Assumpta Aneas Alvarez. Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación. Barcelona, 2003.
39. Echeverría, A. Gestión de la Competencia de Acción. Profesional Revista de Investigación Educativa, 2002; 20(1): 7-46.
40. Arboix, E., Barà, J., Ferrer, F., Font, J., Foros, M., Mateo, J., Monreal, P., Pérez, J. Marc general per a l'avaluació dels aprenentatges dels estudiants. Barcelona: Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari a Catalunya; 2003 Disponible en: http://www.aqu.cat/doc/doc_42884456_1.pdf
41. Santos, A. 20 paradojas de la evaluación del alumnado en la Universidad española. Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 1999; 2(1). (fecha de acceso 24-05-2011). Disponible en: http://www.upm.es/innovacion/cd/02_formacion/talleres/nuevas_met_eva/paradojas_evaluacion.pdf
42. Boud, D. Assessment and learning: Contradictory or complementary?. En P. Knight (Ed.), Assessment for learning in Higher Education; 1995.p 35-48.
43. Sans, A. La evaluación de los aprendizajes: construcción de instrumentos, Cuadernos de Docencia universitaria N° 2. Barcelona: Octaedro-ICE, 2005 Disponible en: <http://www.octaedro.com/ice/pdf/DIG102.pdf>
44. Cano, E. La evaluación de competencias en la educación superior. Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado, 2008. Disponible en: <http://www.ugr.es/local/recfpro/rev123COL1.pdf>
45. Villar, M., Alegre de la Rosa, O.M. Manual para la excelencia en la enseñanza superior. Madrid, Mc Graw Hill, 2004.
46. McDonald, R, Boud, D, Francis, J, Gonczy, A. Nuevas perspectivas sobre evaluación. Boletín Cinterfor, 2000; 149: 41-72. Disponible en: <http://www.cinterfor.org.uy/public/spanish/region/ampro/cinterfor/public/boletin/149/pdf/rodajog.pdf>
47. Villardón, L. Evaluación del aprendizaje para promover el desarrollo de competencias. Educatio siglo XXI, 2006; 24: 60-61.
48. Villardón, L. Evaluación del aprendizaje para promover el desarrollo de competencias. Educatio siglo XXI, 2006; 24: 61-62.

49. Villa, A., Poblete, M. Aprendizaje basado en competencias: una propuesta para la evaluación de competencias genéricas. Bilbao: Mensajero, 2007.
50. Miller, G. The assessment of clinical skills/competence/performance. *Academic Medicine*, 1990; 65(9), 563-7.
51. Durango, E. Algunos métodos de evaluación de las competencias: Escalando la pirámide de Miller. *Revista del Hospital Italiano de Buenos Aires*, 2006; 26(2): 55-61. (Fecha de acceso 17-05-2010). Disponible en: <http://www.hospitalitaliano.org.ar/docencia/nexo/attachs/3458.pdf>
52. Voorhees, A. *Measuring What Matters: Competency-Based Learning Models in Higher Education*. New Directions for institutional Research. San Francisco: Jossey Bass, 2001.
53. Brumm, Th., Mikelson, S. Steward, B. y Kaleita-Forbes, A. Competency-based Outcomes Assessment for Agricultural Engineering Programs. *International Journal of Engineering Education*, 2006; 22(6): 1163-1172.
54. Hager, P., Gonczy, A. y Athanasou, J. General Issues about Assessment of Competence, Assessment and Evaluation in Higher Education, 1994; 19(1), 3-16.
55. Hager, P. y Butler, J. Two Models of Educational Assessment. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 1996; 21(4), 367-378.
56. Biggs, J. B. *Calidad del aprendizaje universitario*. Madrid: Narcea, 2005.
57. Perrenoud, Ph. *La evaluación de los alumnos: De la producción de la excelencia a la regulación de los aprendizajes, entre dos lógicas*. Buenos Aires: Colihue, 2008.
58. Hussey, T. y Smith, P. The Uses of Learning Outcomes. *Teaching in Higher Education*, 2003; 8(3), 357-368. DOI: 10.1080/13562510309399.
59. Hussey, T. y Smith, P. Learning Outcomes: a conceptual analysis. *Teaching in Higher Education*, 2008; 13(1), 107-115. DOI: 10.1080/13562510701794159.
60. Crebert, G. Institutional research into generic skills and graduate attributes: constraints and dilemmas. Junio, Yeppoon, 2002.
61. Sumsion, J. y Goodfellow, J. Identifying generic skills through curriculum mapping: a critical evaluation. *Higher Education Research & Development*, 2004; 23(3), 329-346. DOI: 10.1080/0729436042000235436
62. Green, W., Hammer, S. y Star, C. Facing up to the challenge: why is it so hard to develop graduate attributes?. *Higher Education Research and Development*, 2009; 28(1): 17- 29.

63. Radloff, A. De La Harpe, B., Dalton, H., Thomas, J. Assessing graduate attributes: Engaging academic staff and their students. Engaging Students in Assessment de la ATN Assessment Conference, November, Adelaide. Disponible en <http://www.ojs.unisa.edu.au/index.php/atna/article/viewFile/342/279>.
64. Díaz Barriga, A. El enfoque de competencias en la educación. ¿Una alternativa o un disfraz de cambio?, 2006. Disponible en: <http://scielo.unam.mx/pdf/peredu/v28n111/n111a2.pdf>
65. García-San Pedro, M. J. El concepto de competencias y su adopción en el contexto universitario, 2009; 16: 11-28. Disponible en: <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/13540>
66. Cannon, M. Evaluating learning or evaluating teaching: Is there a difference and does it matter? En E. Santhanam (Ed.), Student feedback on teaching: Reflections and projections. Refereed proceedings of teaching evaluation forum; 2000. p 81–92.
67. Berdrow, I. y Evers, F. Bases of competence: an instrument for self and institucional assessment. Assessment & Evaluation in Higher Education, 2009.
68. Ruiz, J. Metodología de la investigación cualitativa. Bilbao: Universidad de Deusto, 1996.
69. Arnal, J., Del Rincón, D. y Latorre, A. Investigación Educativa. Fundamentos y Metodologías. Barcelona; 1992.
70. Eisenhardt, K. Building Theories from Case Study Research. Academy of Management Review, 1989; 14(4): 532-550.
71. Maykut, P, Morehouse, R. Investigación Cualitativa. Una guía práctica y filosófica. Madrid: Hurtado, 1999.
72. Pérez, G. Investigación cualitativa. Retos e interrogantes, Tomo I Métodos, II Técnicas y análisis de datos. Madrid: La Muralla, 1994.
73. Taylor, S., Bogdan R. Introducción a los métodos cualitativos de investigación. La búsqueda de significados. Barcelona: Ediciones Paidós, 1987.
74. Torres, J. El curriculum oculto. 5º ed. Madrid: Morata; 1996.
75. Del Rincón, D., Arnal, J., Latorre, A. y Sans, A. Técnicas de investigación en Ciencias Sociales. Madrid: Dykinson, 1995.
76. Krippendorff, K. Metodología de análisis de contenido: teoría y práctica. Barcelona: Paidós, 1990.

77. Tamayo M. La experiencia mexicana en el Desarrollo del Proyecto de Formación Profesional basada en Competencias Laborales. Programa de Cooperación Iberoamericana para el Diseño de la Formación Profesional, 2003.
78. Ferrater Mora, J. Diccionario de Filosofía, Tomo I. Barcelona: Ariel, 1999.
79. UNESCO (1998). Conferencia Mundial sobre la Educación Superior: la educación superior en el siglo XXI. Paris: UNESCO.
80. Checkland P. "Pensamiento de Sistemas, Práctica de Sistemas". Noriega Editores. 1991.
81. Linares, A. "El Gran Bazar: La Sistémica en la Empresa". 2007
82. Diccionarios del Mundo Juancar E.I.R.L. Primera edición. Febrero, 2011.
83. COPAES, Consejo para la Acreditación Superior, " Desarrollo de criterios, indicadores y parámetros para cada categoría o factor del Marco General para los Proceso de Acreditación de Programas Académicos de Nivel Superior". 2001.
84. Astin, A. W. Student Involvement: A Developmental Theory for Higher Education. Journal of College Student Development, 1999; 40(5): 518-529.
Disponibile en:
<http://www.middlesex.mass.edu/TutoringServices/AstinInvolvement.pdf>
85. Bauman, Z. Los retos de la educación en la modernidad liquidan. Barcelona: Gedisa 2008; 37(1): 71-93.
86. [Pérez RJ. Modelo del Perfil de los cargos por competencias laborales. Editorial. CIDEHTH-PALCOGRAF; 2010.]

ADAPTABILIDAD DEL MODELO CONCEPTUAL SISTÉMICO EN LA ENSEÑANZA DE
INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN



ISBN: 978-980-8050-04-2

