

Universidad de las Ciencias Informáticas



Facultad 15

Título: Diseño del Perfil de Competencias para el rol de Diseñador de Sistemas.

Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero en Ciencias Informáticas.

Autor: Yamileisys Noemi Rosales Pantoja.

Tutor(es): Ing. Heidy Pérez González.

Ing. Dayma Direntau Batista.

Ciudad de La Habana, 2009-2010.

Declaración de autoría

Declaro que soy la única autora de este trabajo y autorizo a la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso del mismo en su beneficio.

Para que así conste firmo la presente a los ___ días del mes de _____ del año ____.

Yamileisys Noemi Rosales Pantoja.

Firma del Autor.

Heidy Pérez González.

Firma del tutor.

Dayma Dientau Batista.

Firma del tutor.

Agradecimientos:

A mi familia, por el inmenso apoyo que me brindaron y por contribuir infinitamente en la realización de este sueño.

A mis tutoras Heidy y Dayma, por su gran exigencia, preocupación, apoyo y ayuda.

A Armando, Arturo, Yosdenis y Renier por brindarme su ayuda incondicional, su tiempo y sus conocimientos en la realización de esta investigación.

A todas las personas que me han ayudado de una manera u otra en estos 5 años de carrera, les agradezco infinitamente su apoyo: Olga, Majel, Zenen, Danitza, Mirtha, Niño, Dayren...

A todos los profesores que he tenido a lo largo de mis 5 años de carrera, por haberme dotado de los conocimientos que permitieron mi formación como profesional.

A todas aquellas personas que participaron y contribuyeron en el desarrollo de este trabajo.

A TODOS USTEDES GRACIAS.

Dedicatoria

A mi mamita del alma, por su infinito amor, su apoyo, sus incontables esfuerzos, su ejemplo e incondicionalidad, por ser la madre más bella y luchadora del mundo y hacerme ver que “Un hombre puede ser vencido, pero nunca derrotado”. Mimi mil gracias por estar ahí siempre, tener la fe en mí y darme tu confianza. Eres la mejor madre del mundo. No tengo palabras para decirte cuánto te amo... Gracias por todo, pero sobre todo gracias a Dios por darme la dicha de ser tu hija y a ti GRACIAS POR EXISTIR.

A mi papá por la educación que me dio, por exigir más de mí en todos los aspectos, sin toda su supervisión creo que hoy no fuera el tipo de persona que soy... Gracias por todo.

A Yalé más que mi hermanita linda, mi segunda mamá. Esta tesis es muy especial para ti, por haber sido todo este tiempo más que una amiga, una guía, el apoyo para no caer, porque te amo con la vida y por ser sencillamente lo que eres: ÚNICA.

A la zariqüeya mía, la rubia peligrosa, mi sobrinita Melannie, espero que esta tesis te sirva de guía para que sepas perseverar en la vida y lograr todo y cuanto te propongas. Te adoro.

A Adrián (mi cuñi) por todo el apoyo que me brindaste en todos estos años, por tus consejos y tu ejemplo.

A mi hermana Yanet, por su apoyo y cariño.

A mi abuelita Mima gracias por el inmenso cariño que siempre he recibido de ti y tu ejemplo.

A mis abuelitos Luis, Manuel, abuelita Tico y mamá ñica, en donde quiera que estén, porque siempre los llevo en el corazón, por su amor y ejemplo mientras los tuve, porque sé que siempre me acompañan...

Al resto de mi familia porque siempre los tengo presente.

A una persona que quiero muchísimo: Rey, por ser parte especial de mi vida, por estar ahí en los momentos que más me hizo falta y por todo tu cariño...

A mis amigos: May, Arturo, Fuoman, Robin y Ore, con ustedes he vivido los mejores momentos en esta Universidad. Gracias por haber estado ahí cuando más los necesité, en las buenas y malas, en esta larga carrera de la vida y hacerme ver que cada minuto cuenta porque la vida es una sola. No hay palabras que expresen lo mucho que los quiero. Siempre los recordaré...

A todos mis compañeros de grupo de la UCI, por haberme permitido conocerlos y compartir todo este tiempo con cada uno de ustedes, en especial a Eduardo y Humberto, porque sin su ayuda hubiera sido más difícil aprobar la PNP, jejeje...

A Chiki por brindarme tantos momentos felices...

Yamileisys.

Resumen

En un proyecto de software los Recursos Humanos (RR.HH) son el elemento principal en la creación de ventajas competitivas, pues el éxito de una empresa depende del capital humano que la compone; de los conocimientos, habilidades y actitudes que tengan los miembros del equipo y que estos desarrollen en función de adquirir un desempeño superior en cada uno de los roles. La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) que vincula la formación con la producción de software, debido a estos aspectos, necesita gestionar los RR.HH del proyecto a través de la estrategia Gestión por Competencias que incluye la misma. La Gestión por Competencias desarrolla perfiles que contienen los datos necesarios para guiar adecuadamente la selección y certificación de roles. Un perfil sería la propuesta que contribuye a mejorar los procesos de selección y formación en la Universidad.

Para la elaboración del perfil, resultado de la aplicación del método Análisis Funcional, se obtuvo previamente el mapa funcional para el rol analizado, se identificaron las competencias específicas y genéricas del rol Diseñador de Sistemas, siendo estas últimas seleccionadas a través de la propuesta realizada por el proyecto Tuning. Además, se incluyó la norma que estandariza los procesos y datos incluidos en el perfil para guiar su evaluación. El resultado fue validado mediante el método de expertos Delphi.

Palabras claves: Gestión por Competencias, Perfil de Competencias, Análisis Funcional, Tuning, Delphi.

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	II
AGRADECIMIENTOS:	2
DEDICATORIA	3
RESUMEN.....	4
INTRODUCCIÓN.....	6
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	11
1.1 INTRODUCCIÓN.....	11
1.2 GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS EN UN PROYECTO DE SOFTWARE.....	11
1.3 GESTIÓN POR COMPETENCIAS.....	13
1.4 ESTADO ACTUAL DE LA GESTIÓN POR COMPETENCIAS.	16
1.4.1 CLASIFICACIÓN DE LAS COMPETENCIAS.	18
1.4.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS COMPETENCIAS.....	21
1.4.3 DIMENSIONES Y NIVELES DE LAS COMPETENCIAS.....	22
1.4.4 UTILIDAD DE LAS COMPETENCIAS EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR.....	24
1.5 MÉTODOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS.....	25
1.6 PERFIL DE COMPETENCIAS.	29
1.7 PROCESO DE NORMALIZACIÓN	31
1.8 ROL: DISEÑADOR DE SISTEMAS.....	32
1.9 MÉTODOS Y TÉCNICAS PARA LA VALIDACIÓN DE PROPUESTAS.	33
1.10 CONCLUSIONES PARCIALES.	36
CAPÍTULO 2: DISEÑO DEL PERFIL DE COMPETENCIAS Y NORMALIZACIÓN PARA EL ROL DE DISEÑADOR DE SISTEMAS.....	37
2.1 INTRODUCCIÓN.....	37
2.2 MÉTODO USADO PARA DEFINIR EL PERFIL DE COMPETENCIAS PARA EL ROL DE DISEÑADOR DE SISTEMAS.....	37
2.3 IDENTIFICACIÓN DE LAS COMPETENCIAS DEL DISEÑADOR DE SISTEMAS.....	45
2.4 DESARROLLO DE PASOS TENIENDO EN CUENTA EL MÉTODO USADO.	45
2.5 CONCLUSIONES PARCIALES	60
CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DEL PERFIL DE COMPETENCIAS PARA EL ROL DE DISEÑADOR DE SISTEMAS.....	61
3.1 INTRODUCCIÓN.....	61
3.2 VALIDACIÓN DEL PERFIL DE COMPETENCIAS PARA EL ROL DISEÑADOR DE SISTEMAS.	61
3.3 CONCLUSIONES PARCIALES.....	65
CONCLUSIONES GENERALES.....	65
RECOMENDACIONES.....	66
BIBLIOGRAFÍA.....	66
ANEXOS	68
GLOSARIO DE TÉRMINOS:	79

Introducción

Los integrantes de un proyecto u organización han sido, a lo largo de todo el proceso de desarrollo, un eslabón fundamental en su avance. Los mismos constituyen el capital humano de una empresa que es lo que distingue a una organización de otras, por lo que si se amplía el nivel y excelencia de los trabajadores, se contará con uno de los recursos más valiosos para combatir cualquier circunstancia adversa que surja en el medio laboral, así como para aumentar el nivel de desarrollo y organización del mismo.

Actualmente este eslabón humano se ha hecho doblemente importante, ya que ha sido capaz de desarrollar ventajas competitivas para lograr una mejora creciente de todas las cualidades, tanto profesionales como personales, para la realización correcta de su trabajo. Los cambios que diariamente surgen en el mundo influyen significativamente en el diario accionar de cada organización, fundamentalmente en aquellas que comercializan sus propios productos. Las habilidades, capacidades y aptitudes particularmente distintivas para desempeñar una labor específica en cada trabajador, a la hora de desempeñar su rol, son el motor fundamental para lograr las competencias entre ellos, lo que logrará un mejor servicio laboral y denotará mayor interés por parte de los participantes para continuar superándose y por tanto un gran avance en su centro de trabajo.

En la actualidad existe una elevada competencia entre las diferentes empresas por alcanzar la excelencia laboral, por lo que se hace imprescindible contar con un mejor capital humano, ya que los trabajadores son los responsables de cualquier acción realizada en la organización. Esto, conjuntamente a los constantes cambios que hoy se producen en el entorno empresarial debido a la continua introducción de las nuevas tecnologías en los procesos de producción y administración en las organizaciones, ha ocasionado que las empresas opten por enfrentar esta situación utilizando la Gestión por Competencias en el ámbito de la Gestión de Recursos Humanos (GRR.HH).

La GRR.HH o Gestión del Capital Humano (GCH), como también se le conoce actualmente, ha tenido desde los comienzos de este término, un peso muy elevado en el mundo institucional, ya que todas las organizaciones desarrollan su labor basándose en el correcto funcionamiento de la misma, desde su etapa inicial. La misma realiza todo el proceso de gestiones y actividades encaminadas a la obtención de un beneficio o negocio, tomando a las personas que componen la organización como los recursos activos de la misma para lograr estos objetivos, siendo estas personas las principales fuentes de destrezas, habilidades y conocimientos con los que cuenta la empresa.

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) surge en Cuba cuando esta estaba inmersa en una serie de transformaciones educacionales y sociales, por la necesidad de adentrar en nuestro país un personal capacitado en la esfera de la informática, que desarrollara la Industria del Software. Aunque no es considerada una empresa, es una Universidad productiva, cuya misión es producir software y servicios informáticos a partir de la vinculación docencia – producción como modelo de formación. Pese a las crecientes necesidades que atraviesa el país, la Universidad cuenta con gran variedad de proyectos realizados que han sido bien aceptados por clientes de varios países que se han atendido a lo largo de estos años de trabajo. Aunque se ha logrado obtener proyectos con calidad y se cuenta con los recursos necesarios para realizar un buen trabajo muchos factores amenazan los resultados deseados.

Se analizaron entrevistas realizadas a personas vinculadas a varios proyectos de la Universidad como: Hospitales, Calidad de Software, Sistema Nacional Público para el Seguimiento de las Inversiones y Sectores (SINAPSIS) y Registros y Notarías (RN), los que manifestaron que algunos de los factores que afectan la calidad de los proyectos son: el tiempo que demora el proceso de desarrollo del software debido a la mala GRR.HH desde sus comienzos, la inexperiencia en este mundo de la informática, la dirección de personas jóvenes en este trabajo, la mala selección del personal al no contar con la guía adecuada para realizar este proceso y la incorrecta interpretación y desconocimiento del desempeño de los roles, así como la incorporación, en proyectos de gran alcance productivo, de estudiantes que no cumplen los requisitos necesarios, han ocasionado que muchos de los proyectos comenzados en la Universidad no lleguen al nivel requerido ni tengan la calidad esperada, han fracasado o simplemente no han logrado sobrepasar los límites de una etapa inicial, como el caso de los proyectos: Informatización de la Infraestructura Productiva (IIP), Gran Kaiman Teleco (GKT) y Sistema de Gestión de Proyectos (SIGESPRO). Estas razones constituyen un problema actual en muchos lugares de trabajo y no dejan de serlo para la Universidad.

Analizando lo antes expuesto la **situación problemática** que presenta la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), es la siguiente:

La UCI es un centro de estudios con características especiales, pues vincula a los estudiantes a la producción desde sus primeros años. Por esta razón la inexperiencia es una característica que resalta en todos desde su comienzo. Esta es una razón por la cual el tiempo de realización de un proyecto es, en la mayoría de los casos, muy extenso y no cumple con los requisitos establecidos. Pero el principal problema viene dado por el mal desempeño de muchos de los roles del proyecto, debido a la mala selección del personal, al no basarse en un análisis profundo de las competencias y motivaciones creadas en las personas que conformarán el equipo de trabajo en el proyecto productivo. De esta manera, el proceso de formación que se realiza en la

UCI preparando al estudiante para su ejercicio como ciudadano y como profesional, conjuntamente con la GCH, se ve amenazado por estos factores.

El desconocimiento del papel a desarrollar por cada uno de los roles en los proyectos de la Universidad es uno de los problemas más significativos que manifestaron presentar, en entrevistas realizadas, personas vinculadas a proyectos productivos como: Hospitales, RN, Sistema de Apoyo a la Salud (SAS) y Tribunales Populares Cubanos, donde se observó claramente que el 100% de los proyectos no realizan una correcta GRR.HH. Ver (Anexo 8. Entrevista sobre factores.). Los proyectos en la Universidad no cuentan con un Perfil de Competencias que les sirva de guía para la selección del personal que opta por un rol específico, tal es el caso del rol Diseñador de Sistemas. Los encuestados, que en su mayoría fueron los líderes de estos proyectos, manifiestan centrarse en los estudiantes a partir de su tercer año de curso, basándose en aspectos como:

- La elección por pruebas que no tienen gran peso para un rol determinado.
- Las notas alcanzadas en asignaturas que guardan correspondencia con el rol a desarrollar.
- El índice académico que presente.
- Desempeño en clase.
- Experiencia en proyectos anteriores aunque no haya ocupado el mismo rol.
- Por la afinidad que presente este ante un rol específico.

Luego de llevar a cabo la elección de este personal mediante estos aspectos que son muy propios para cada proyecto, sin regirse por un estándar o guía adecuado que les posibilite una mayor exactitud en su elección, cada uno de estos líderes se enfocan en enseñar, capacitar y guiar a cada uno de los estudiantes a fin de obtener una mejor labor en el proyecto, perdiendo gran cantidad de tiempo en la realización de este proceso. De los proyectos a los que se les realizó la encuesta, todos manifestaron conocer del tema de las competencias, aunque ninguno en profundidad. Proyectos como el de Hospitales que se adentran un poco más en el contenido de la Gestión por Competencias y derivado del mismo el tema de los Perfiles de Competencias, manifiesta no estar en total acuerdo a utilizar un perfil, ya que esto les resulta una guía muy exquisita a la hora de presentarlo ante estudiantes, pues la Universidad debido a sus características, no cuenta con trabajadores para realizar este trabajo y se apoya en el estudiantado.

Pese a los trabajos de diploma que se han realizado en la UCI y otras universidades del país, en aras de ampliar el conocimiento de términos como la Gestión por Competencias y Perfil de Competencias, e incluso realizándose propuestas para su puesta en práctica en la UCI, aún no se cuenta con la experiencia en el empleo de los mismos pues no se tienen en cuenta ni para seleccionar el personal en un proyecto, ni para validar o certificar el perfil de un estudiante que ha desempeñado un rol específico.

En todos estos proyectos se ve reflejada la incorrecta Gestión de los Recursos Humanos (GRR.HH), aunque todos manifiestan tener conocimiento de sus principales actividades y se guían fundamentalmente por la Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (PMBOK). Esta situación ha traído consigo efectos negativos, ya que los proyectos, en su mayoría, no siguen los pasos adecuados para lograr el correcto funcionamiento del mismo, no se orientan o basan en estos procesos a la hora de realizar la selección del personal a trabajar en el proyecto, sin tener en cuenta las características y competencias que deben presentar los mismos para desarrollar y mejorar el papel que jugarán en el proyecto. Estos factores, por tanto, han atentado contra la correcta formación de los estudiantes en la Universidad. (Ver Anexo 1. Aspectos para la selección del personal en un proyecto en la UCI.)

Considerando lo expuesto anteriormente se define el siguiente **problema científico de la investigación**: ¿Cómo contribuir a la mejora de la Gestión del Capital Humano de la UCI, para fomentar la formación desde la producción de software?

Por consiguiente, se plantea el siguiente **objeto de estudio**: La Gestión del Capital Humano.

El **campo de acción** es: La Gestión por Competencias.

Para dar solución al problema existente se traza como **objetivo general de la investigación**: Diseñar el Perfil de Competencias para el rol Diseñador de Sistemas que contribuya a la mejora del proceso de formación desde la producción.

Del objetivo general se derivan los siguientes **objetivos específicos**:

1. Elaborar el marco teórico de la investigación.
2. Definir las competencias que requiere una persona para ocupar el rol de Diseñador de Sistemas en un proyecto de software, mediante el diseño de un Perfil de Competencias.
3. Normalizar las competencias del rol Diseñador de Sistemas presentes en el perfil.
4. Validar la propuesta de solución.

La **hipótesis** para esta investigación es: Si se diseña el Perfil de Competencias para el rol Diseñador de Sistemas se contribuirá a la mejora de la Gestión del Capital Humano en la UCI, fomentándose el proceso de formación desde la producción de SW.

Variables:

Variable independiente: Perfil de Competencias.

Variables dependientes: proceso de formación.

Este trabajo está estructurado en tres capítulos:

Capítulo 1: Fundamentación teórica: Se realiza un estudio de la situación actual de los perfiles de competencias para el rol de Diseñador de Sistemas de un proyecto de software. Se analizan diferentes conceptos y teorías relacionadas con el tema que contribuirán a elaborar la solución del mismo, como son: la Gestión por Competencias, los tipos de competencias existentes, los métodos para identificar y definir competencias, así como el estado actual de este tema en la Universidad. Además, se reconoce la importancia de la solución propuesta en esta investigación para el proceso de selección del personal de un proyecto en la Universidad en aras de mejorar la formación del personal vinculado al mismo.

Capítulo 2: Diseño del Perfil de Competencias y normalización para el rol de Diseñador de Sistemas: Se elabora un Perfil de Competencias para el rol de Diseñador de Sistemas para los proyectos productivos de la Universidad de las Ciencias Informáticas partiendo de un método antes seleccionado. Se normalizan las competencias presentadas en el perfil propuesto para lograr la estandarización de las mismas.

Capítulo 3: Validación del Perfil de Competencias para el rol de Diseñador de Sistemas: Se procede a validar el perfil de competencia para el rol de Diseñador de Sistemas propuesto, mediante el uso del método de experto Delphi. Se realizan encuestas como parte del procedimiento para obtener la información de los expertos que son los que aprobarán el Perfil de Competencias si este cumple con lo requerido.

Capítulo 1: Fundamentación teórica

1.1 Introducción

Para el desarrollo de este capítulo se muestran algunos conceptos y teorías sobre la Gestión de los Recursos Humanos (GRR.HH) en base a la Gestión por Competencias, un tema de gran importancia en el desarrollo y organización de un proyecto. Se hace alusión a la situación actual de la Gestión por Competencias y de los Perfiles de Competencias para el rol Diseñador de Sistemas en un proyecto de software en la Universidad de las Ciencias Informáticas. Se realiza un estudio de los diferentes métodos existentes para la definición e identificación de competencias y la elaboración de este perfil, reconociendo la importancia de la solución propuesta para fomentar la formación desde la producción.

1.2 Gestión de Recursos Humanos en un proyecto de software.

Las crecientes transformaciones que ocurren a diario en el mundo empresarial, donde las empresas desarrollan sus actividades basadas en técnicas renovadoras que proporcionan una mejor gestión de los negocios, ha provocado que los componentes de las mismas necesiten moldearse para ajustarse óptimamente a estos cambios. Esta situación ha provocado que la Gestión de los Recursos Humanos (GRR.HH) o la Gestión del Capital Humano (GCH), tome mayor valor e importancia, ya que el componente fundamental de la empresa es el equipo humano que la integra y potenciando las características del mismo, en función de los puestos y tareas que deberá cubrir, es el papel correcto y fundamental de una acertada GRR.HH.

La GRR.HH se encarga de obtener y coordinar a las personas de una organización, de forma que consigan las metas establecidas para ocupar un puesto determinado en la misma. Por esta razón, la GRR.HH en un proyecto de software incluye varios procesos, dentro de los que se encuentran los que organizan y que dirigen el equipo de desarrollo del software. Una vez gestionado el personal, se le asignan los roles que ocuparán, responsabilidades y actividades guiadas a desarrollar un buen trabajo, quedando de esta manera constituido el equipo de proyecto. La participación activa de los miembros del equipo en la toma de decisiones, es de vital importancia, pues son estos los que constituyen el motor impulsor del proyecto y de esta manera ganan en responsabilidad y experiencia, aunque sea un pequeño grupo el encargado de la dirección del mismo, haciéndose responsable de actividades de mayor peso como la planificación, el control y el cierre. La gestión que se realiza desde este momento ya no está basada en otro elemento que no sea las personas que en ella participan. (IMF, 2008)

Algunas de las funciones más importantes de la GRR.HH, expuestas por Delgado en el año 2005 son:

- La **planeación** de los RR.HH tiene por objetivo prever la fuerza laboral necesaria, entendiéndose como las competencias que la organización necesitará en cada momento y lugar. Debe tener como premisa el análisis y descripción de los puestos de trabajo, partiendo de las competencias exigidas por el puesto.
- La **selección** de personal tiene como objetivo dotar a la organización de una fuerza de trabajo con las competencias necesarias que garanticen un buen desempeño; este es un proceso de comparación y decisión, que se apoya en diversas técnicas para lograr un resultado de calidad.
- La **capacitación** y el desarrollo de carrera constituyen procesos permanentes, sistemáticos y planificados, basados en las necesidades actuales y perspectivas de las organizaciones, de los grupos e individuos, orientados a cambios en los conocimientos, habilidades, actitudes y capacidades del hombre para elevar la efectividad de su trabajo y la eficacia de su organización.
- La **gestión del desempeño** la cual está estrechamente vinculada a la evaluación de las competencias, del potencial y a los resultados obtenidos, lo que permite tener un estimado de cómo se está desarrollando el trabajo a la vez que constituye un ente motivador del mismo y de su desempeño respecto a las nuevas exigencias, que logre elevar la motivación con nuevas formas de estimulación y contribuya a hacer coincidir las necesidades de los individuos que trabajan en la organización, con la misión y los objetivos de esta, dando respuesta en cuanto a eficiencia, eficacia y efectividad.
- Las **promociones** las cuales se apoyan cada vez más en la competencia de los individuos, por lo que el concepto de evaluación del desempeño, de evaluación del potencial y el desarrollo de carrera prevén la evolución futura de los RR.HH dentro de la organización. (Delgado, 2005).

El desarrollo de estas funciones caracteriza la GRR.HH como una actividad fundamental y estratégica, pues relaciona todas las decisiones y acciones encaminadas a responder a los objetivos estratégicos que se traza la organización. Según el Grupo Empresarial IMF (Fondo Monetario Internacional o International Monetary Fund) para lograr responder a estos objetivos, se debe desarrollar una política de acuerdo a las características y necesidades de cada empresa, contemplando todos y cada uno de los siguientes **procesos** de la GRR.HH:

- **Selección:** Los sistemas de selección basados en competencias conciben y emplean éstas como filtros, mediante los cuales se consigue seleccionar un pequeño número de candidatos adecuados. Estos sistemas se basan en una evolución ascendente, comprobada en un pequeño número de competencias (6 ó 7) difíciles de desarrollar y que aportan valor al desempeño en un puesto de trabajo. Con esto como base, es posible implantar un mejor sistema de selección comparando las competencias requeridas para el puesto con aquellas con las que cuenta cada candidato.

- *Formación y Desarrollo:* A través del análisis de la adecuación persona-puesto, se busca detectar las competencias claves que posee el individuo y el grado de adecuación existente, con el objeto de realizar un plan de formación específico, individual o colectivo. Por tanto, es posible detectar las necesidades de formación permitiendo el desarrollo y la actualización de las competencias de las personas, para promover los conocimientos técnicos, la conciencia y el compromiso profesional hacia los estándares fijados por la empresa.
- *Evaluación del desempeño:* Los sistemas de evaluación del desempeño basados en competencias incorporan a los estándares de evaluación tradicionales aquellas conductas del trabajo necesarias para realizar tareas específicas. Una evaluación efectiva del desempeño se basará en el análisis de actuación de las personas en los puestos y en su evolución, según algunos parámetros predeterminados y objetivos para que proporcionen información medible y cuantificable.
- *Entrevista focalizada o entrevista de incidentes críticos:* Esta técnica de exploración consiste en solicitar al candidato que describa detalladamente experiencias relevantes de su pasado para poder detectar los comportamientos asociados con alguna de las competencias de selección.

Otros procesos de la GRR.HH, no menos importantes, son: el Análisis del potencial, Diseño organizativo/polivalencia, Política retributiva y Planes de carrera y sucesión. (IMF, 2008).

La correcta GRR.HH en un proyecto, desde sus comienzos y la adecuada selección del equipo de trabajo, teniendo en cuenta las competencias para cada rol, posibilita no solo las mejoras en las habilidades y conocimientos individuales, también permite que el trabajo se realice con una calidad superior y de esta manera se alcancen los resultados deseados. La GRR.HH tiene como tentativa la Gestión por Competencias que se enfoca fundamentalmente en todo el proceso de gestión del personal de una organización, basándose en todas las características y cualidades tanto personales como profesionales que debe presentar una persona a la hora de ocupar un cargo o rol determinado.

1.3 *Gestión por competencias*

Una ventaja competitiva de alto grado en una organización lo constituye una correcta GCH, pues el éxito de la misma se basa en la disposición y en la calidad de su equipo. Actualmente las empresas que resaltan son las más competitivas. Pero, ¿de dónde surge esa ventaja? En la mayoría de los casos, el cerebro y motor de la organización no es otro que las personas que la componen y estas deben ser capaces de ampliar sus conocimientos y habilidades de manera tal que superen cualquier otra que no sea de su propia empresa. De

esta manera, las competencias y el desarrollo del trabajo en base a las mismas, se ha convertido en el pilar que guía al éxito de toda organización.

Para que en la empresa resida la ventaja competitiva hay que atraer a los mejores recursos, retenerlos, ayudarlos a desarrollarse profesionalmente, diseñar correctamente el trabajo, establecer las metas adecuadas, recompensar bien a la gente y liderar bien. (Hill,2003). De esta manera, cuando se potencian al máximo las competencias de cada persona se realiza la Gestión por Competencias que es uno de los procesos más importantes dentro de la GRR.HH.

Según Peggy Karen Cruz Muñoz y Georgina M. Vega López la **Gestión por Competencias** es el gerenciamiento que:

- Detectará las competencias que requiere un puesto de trabajo para que quien lo desarrolle mantenga un rendimiento elevado o superior a la media.
- Determinará a la persona que cumpla con estas competencias.
- Favorecerá el desarrollo de competencias tendientes a mejorar aún más el desempeño superior (sobre la media) en el puesto de trabajo.
- Permitirá que el recurso humano de la organización se transforme en una aptitud central y de cuyo desarrollo se obtendrá una ventaja competitiva para la empresa. (Lopez., 2002).

Este término ofrece la novedad de un estilo de dirección en el que prima el factor humano, en el que todos sus componentes, ya sean directivos o no, deben de adoptar sus mejores cualidades, tanto profesionales como personales, en función de lograr una excelencia laboral que marque la diferencia entre las demás organizaciones.

En su término más amplio e innovador según el Centro Interamericano para el Desarrollo del Conocimiento en la Formación Profesional (CINTEFOR) la Gestión por Competencias es un modelo de gerenciamiento que permite evaluar las competencias específicas que requiere un puesto de trabajo de la persona que lo ejecuta, además, es una herramienta que permite flexibilizar la organización, ya que logra separar la organización del trabajo de la gestión de las personas, introduciendo a éstas como actores principales en los procesos de cambio de las empresas y finalmente, contribuir a crear ventajas competitivas de la organización. (CINTEFOR,2003)

El objetivo fundamental de la implantación de un sistema de Gestión por Competencias es dirigir de manera integral los Recursos Humanos dentro de la empresa a través del aprovechamiento de los conocimientos, habilidades y capacidades de cada persona. Por medio de la Gestión por Competencias de los Recursos Humanos se pretenden alcanzar los siguientes **objetivos** (IMF, 2008):

- Mejorar y simplificar la gestión global de los Recursos Humanos, integrando los procesos de gestión (selección, formación, desarrollo, compensación, etc.) bajo una perspectiva única, que además facilita la involucración de la línea de la empresa.
- Generar un proceso de mejora continua en la calidad y asignación de los Recursos Humanos.
- Obtener un modelo de actuación que permita alinear las personas con la estrategia de la organización y sus cambios a través del tiempo (gestión del cambio).
- Contribuir al desarrollo profesional de las personas y de la organización en un entorno cambiante.

La consecuencia de todo esto es la integración de un equipo de trabajo que conseguirá alcanzar los objetivos a corto, medio y largo plazo de una manera efectiva. Para que lo anteriormente expuesto se pueda llevar a cabo, es necesario desarrollar el perfil de los puestos de trabajo desde la perspectiva de las competencias, teniendo en cuenta sus clasificaciones y características propias.

"La **competencia** se concibe como una compleja estructura de atributos necesarios para el desempeño de situaciones específicas. Es una compleja combinación de atributos (conocimiento, actitudes, valores y habilidades) y las tareas que se tienen que desempeñar en determinadas situaciones. Este, ha sido llamado un enfoque holístico en la medida en que integra y relaciona atributos y tareas, permite que ocurran varias acciones intencionales simultáneamente y toma en cuenta el contexto y la cultura del lugar de trabajo. Permite incorporar la ética y los valores como elementos del desempeño competente". (Gonzci en Vargas, 2004).

A continuación se citan algunos de los conceptos incluidos en la definición de competencias, por la IMF:

- *Motivaciones*: Una necesidad subyacente o una forma de pensar que impulsa, orienta y relaciona la conducta de una persona. Por ejemplo, la necesidad de logros.
- *Capacidades*: Valores relacionados con las actitudes, valores y la autoimagen. Lo que se piensa de las cosas.
- *Conocimientos*: Necesarios para una buena actuación, aunque no diferencian a los buenos trabajadores de los extraordinarios.
- *Conductas y comportamientos*: Ya sean ocultas (por ejemplo, razonamiento deductivo) u observables (por ejemplo, escucha activa). Todas las personas poseen un conjunto de atributos y conocimientos, que pueden ser tanto adquiridos como innatos, y que definen sus competencias para una determinada actividad.

Las **competencias** en general combinan lo cognoscitivo (conocimientos y habilidades), lo afectivo (motivaciones, actitudes, rasgos de personalidad), lo psicomotriz o conductual (hábitos, destrezas) y lo psicofísico o psicofisiológico (como la visión estroboscópica o de colores); pero para que las mismas sean

observadas como tal, es necesario que la persona que la potencie esté en el contexto de la acción de un trabajo específico. (IMF, 2008)

El proyecto Tuning Educational Structures in Europe (proyecto que surge en Europa cuya traducción es afinar las estructuras educativas de Europa), también define las **competencias**, como la combinación dinámica de atributos con respecto al conocimiento y sus aplicaciones, habilidades, aptitudes y responsabilidades, que describen el nivel o grado de suficiencia con que una persona es capaz de desempeñarlos como producto final de un proceso educativo. De este modo este proyecto precisa que las competencias y destrezas se refieren a cómo conocer y comprender (conocimiento teórico de un campo académico, la capacidad de conocer y comprender), saber cómo actuar (la aplicación práctica y operativa del conocimiento a ciertas situaciones) y saber cómo ser (los valores como parte integrante de la forma de percibir a los otros y vivir en un contexto social). (Huerta, 2004)

1.4 Estado actual de la Gestión por Competencias.

El tema de las competencias es muy popular internacionalmente, pues ya son varias las instituciones y centros de prestigio que abordan este tema, tal es el caso del Centro Internacional de Investigación de Formación Profesional (CINTEFOR-Uruguay), el Sistema de Calificaciones Profesionales del país Vasco (SCPPV- España), el Instituto Técnico de Capacitación y Productividad (INTECAP- Guatemala), entre otros.

Son disímiles los trabajos que hablan de la creación de perfiles de competencias para diferentes roles dentro del marco de la Gestión por Competencias, pero ninguno se ha enfocado en la realización de un perfil que guíe el funcionamiento del Diseñador de Sistemas, solo establecen posibles competencias que pueden presentar roles similares, pero no llegan a refinarlas ni establecerlas estrictamente. Algunos de estos trabajos realizados en la UCI son: **Propuesta de un proceso de selección de roles y personal con sus niveles de competencias para proyectos Multimedia**, haciéndose énfasis en los roles Diseñador de Interfaz Gráfica y el Diseñador de Animaciones (Cisnero, 2007) y **Propuesta de indicadores para medir competencias del personal según el rol en proyectos Multimedia** (Aput, 2007) refiriéndose al Diseñador Gráfico.

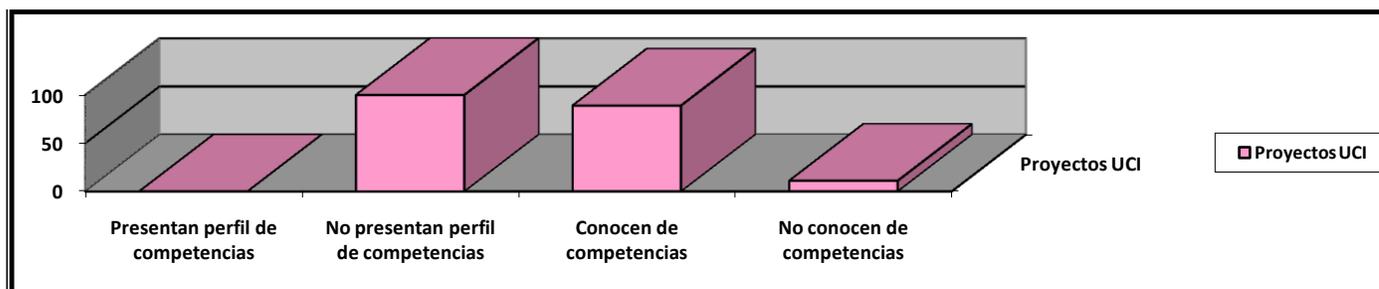
En Cuba el término de competencias laborales se incluye en el artículo de la Legislación Laboral vigente en Cuba durante el 2007, logrando que todas las instituciones laborales conozcan de este término y visualicen su trabajo en función de sus características.

El proceso de desarrollo de software no está enajenado de la situación actual en cuanto a la selección de roles en un proyecto y se enfoca de manera especial en este tema. Para la correcta selección de un rol es necesario tener un conocimiento previo de las capacidades, habilidades y conocimientos que debe presentar

una persona para ocupar determinado puesto; para de esta forma enfocar su trabajo en base a un desempeño superior al que tendría de no presentarlas.

En la UCI las palabras “competencias” o “perfil de competencias” son conocidos, pero poco usados, ya que algunos proyectos tienen definidas competencias para cada rol, pero no las usan como se debería en el proceso de selección del personal, y ninguno presenta perfiles que guíen, validen o certifiquen un rol determinado. (Ver tabla 2).

Tabla 2. Conocimientos de competencias y presencia de perfiles de competencias en la UCI.



Hasta el momento en la UCI no se ha realizado un Perfil de Competencias para el rol Diseñador de Sistemas, aunque se ha trabajado en este aspecto pero sobre otros roles más identificativos como el de líder de proyecto, analista, planificador, entre otros. Fundamentalmente en la pasada facultad 3, hoy facultad 15, se han desarrollado trabajos de este tipo basándose en la Gestión por Competencias y el desarrollo de perfiles utilizando varias metodologías. Dentro de los trabajos realizados de este tema se encuentran **“Algoritmos para la asignación de estudiantes a proyectos productivos”** (Suárez, 2007), **“Procedimiento para la conformación de equipos de desarrollo de software para Facultad 3”** (Cruz., 2007). Además, se realizaron trabajos de seguimiento y mejora de este término de competencias, con la presentación de trabajos de diploma como el de **Gestión de Recursos Humanos y Competencias Laborales en el Proyecto ERP Cubano** (Meriño, 2008) y **Diseño del perfil de competencias para los roles: Planificador y Líder de proyecto en la Facultad 3** (Arias, 2009).

Otros trabajos han sido en base a esta misma propuesta de indicadores para medir competencias según el rol; pero estos no han sido sometidos al proceso de normalización y se han elaborado para el uso de los mismos en proyectos específicos.

Teniendo en cuenta que actualmente no se encuentra definido un Perfil de Competencias para el rol de Diseñador de Sistemas en la Universidad, que defina las competencias genéricas y específicas necesarias para ocupar este rol, existe gran necesidad de crear el mismo, para ponerlo en práctica con los nuevos

cambios de formación que presentará la Universidad próximamente. Al frente de estos cambios se encuentra la dirección de la UCI, contando con la guía del vicerector José Lavandero García y Edistio Yoel Verdecia, desarrollándose reuniones sistemáticas y talleres que han contribuido gradualmente con la realización de este trabajo. Debido a la calidad que debe presentar entonces el mismo, teniendo en cuenta su importancia y compromiso con la UCI, se hace necesario que no sólo quede establecido el perfil con las competencias que desempeñará el rol, también se aconseja realizar el proceso de normalización a las mismas que viabilice la base del proceso de evaluación de las competencias, permitiendo contrastar el desempeño observado.

1.4.1 Clasificación de las competencias.

Existen múltiples clasificaciones de competencias en el mundo actual, como son los grupos definidos dentro de las profesionales integrales, desde el desempeño profesional y desde el currículo. Unas más recientes que otras y con una finalidad diferente en correspondencia al uso y la organización que las maneje; pero en su totalidad todas persiguen el mismo objetivo que es el de reunir capacidades para el desarrollo de una labor específica.

Dentro de los términos más conocidos se encuentran las **competencias laborales**, que son las competencias concebidas como la articulación de conocimientos, aptitudes y actitudes en el mundo del trabajo, con estas el sujeto puede desempeñarse satisfactoriamente de acuerdo a una norma reconocida concertada con el sector productivo. Estas competencias se refieren a la capacidad de una persona para aplicar sus conocimientos a la resolución de problemas relacionados con situaciones del mundo laboral, a su destreza para manejar ciertas tecnologías y para trabajar con información, así como a su capacidad para relacionarse con otros, trabajar en equipo, y a cualidades personales como la responsabilidad, adaptabilidad, honestidad, creatividad. (Adán,2000).

En tanto las **competencias académicas**, se conciben como el conjunto de dominios basados en aprendizajes básicos: aprender a conocer, a hacer, a ser y a convivir, mediante los cuales se reconoce a un profesionista como capaz para desempeñarse con alto nivel de autonomía y compromiso social para el logro de una mejor calidad de vida (UACH, 2003).

Otra de las clasificaciones de competencias, lo constituye la **competencia profesional**, que se define como la cualidad de ser apto para realizar una cierta actividad profesional de nivel superior (SES, 2005). Posee competencia profesional quien dispone de los conocimientos, destrezas y aptitudes necesarias para ejercer una profesión, puede resolver los problemas profesionales de forma autónoma y flexible, está capacitado para colaborar en su entorno profesional y en la organización del trabajo. (BUNK, 2000).

El Instituto Técnico de Capacitación y Productividad (INTECAP), define además tres tipos de competencias que se encuentran dentro de las competencias **profesionales integrales**. Estas son **las básicas, genéricas y específicas**.

Las **competencias básicas** se deben adquirir en la educación básica y media, son lectura comprensiva y rápida, escritura, la expresión oral y matemáticas básicas. Son los conocimientos fundamentales para la vida. (Maldonado, 2001).

Las **competencias genéricas** o **transversales** como también se les nombra en algunos contextos, se refieren a los conocimientos generales para realizar comportamientos laborales y habilidades que empleen tecnología. Para alcanzarlas es ineludible la coherencia entre los programas curriculares, el desempeño natural y el trabajo real de ese profesional en el ámbito local, nacional e incluso internacional. Tal es el caso de manejo de algunos equipos y herramientas. (INTECAP). Estas competencias se pueden aplicar en un amplio campo de profesiones y situaciones laborales. Aportan las herramientas básicas que necesitan los sujetos para analizar los problemas, evaluar las estrategias a utilizar y aportar soluciones adecuadas. (Tuning, 2000-2002).

Mientras que las **competencias específicas** se refieren a aquellas competencias asociadas a conocimientos y habilidades de índole técnicos y que son necesarias para la ejecución de una función productiva. Generalmente se refieren a un lenguaje específico y al uso de instrumentos y herramientas determinadas, se adquieren y desarrollan a través del proceso de capacitación, en el centro de trabajo o en forma autodidáctica. (Barrios, 2000.) También son consideradas como conocimientos especializados para realizar labores concretas propias de una profesión o disciplina que se aplican en determinado contexto laboral, tal sería el caso de la relación con pacientes o la elaboración de estados financieros. (Tuning, 2000-2002).

El proyecto Tuning clasifica las **competencias genéricas** a su vez, en los tres grupos siguientes: **instrumentales, interpersonales y sistémicas**.

- Las competencias **instrumentales**, “son aquellas que tienen una función instrumental, entre ellas se incluyen habilidades cognoscitivas, capacidades metodológicas para manejar el ambiente, destrezas tecnológicas y destrezas lingüísticas”. (Tuning, 2000-2002).
- Las competencias **interpersonales**, “son aquellas capacidades individuales relativas a la capacidad de expresar los propios sentimientos, habilidades, críticas y de autocrítica. Estas son competencias que tienden a facilitar los procesos de interacción social y cooperación”. (Tuning, 2000-2002).
- Las competencias **sistémicas** como las define el proyecto Tuning citando a Huerta, “son las destrezas y las habilidades que conciernen a los sistemas como totalidad. Suponen una combinación de la comprensión, la sensibilidad y el conocimiento que permiten a la persona ver cómo las partes de un todo

se relacionan y se agrupan. Estas capacidades incluyen la habilidad de planificar los cambios de manera que se puedan hacer mejoras en los sistemas y diseñar nuevos sistemas. Las competencias sistémicas o integradoras requieren como base la adquisición previa de competencias instrumentales e interpersonales”. (Huerta, 2004)

Otra clasificación de las competencias son las nombradas **competencias desde el currículo**, se integran por las **disciplinares y las transversales**.

- Las competencias **disciplinares**, se refieren a la necesidad de desarrollar conocimientos y habilidades vinculadas directamente a una disciplina, así como aquellas que responden a procesos que requieren ser impulsados por un trabajo que se realice desde un conjunto de asignaturas del plan de estudios.
- Las competencias **transversales** integran los aprendizajes de todas las disciplinas que conforman el plan de estudios. Pueden ser de dos tipos: a) aquellas vinculadas con el ámbito de desempeño profesional, o habilidad profesional, una práctica profesional donde convergen los conocimientos y habilidades que un profesionista requiere para atender diversas situaciones en el ámbito específico de los conocimientos que ha adquirido y b) aquellas que se encuentran vinculadas con el desarrollo de ciertas actitudes y están basadas en conocimientos. Son resultado no sólo del manejo de la información y del desarrollo de habilidades específicas, sino que requieren el desarrollo de una actitud. (Huerta, 2004)

Desde el **desempeño profesional**, se consideran las competencias **básicas, iniciales y avanzadas**.

- Las **competencias iniciales** son aquellas que se muestran en la primera etapa de ejercicio profesional, se ubican como la transición de una práctica supervisada a la independiente.
- Las **competencias avanzadas** se pueden mostrar después de 5 años de prácticas independientes. Estas dos últimas responden a la vida profesional y se pueden estudiar mediante estudios de desempeño profesional de los egresados en el mercado ocupacional. (Huerta, 2004)

Aunque todos estos conceptos de los tipos de competencias existentes, tiene su utilidad de acuerdo al ámbito en que se van a desarrollar o vincular, se tomarán como la guía a seguir por esta investigación 2 ejemplares de competencias tomadas de Tuning (El proyecto Alfa Tuning América Latina de las universidades europeas), que serán incluidas en el Perfil de Competencias: las **competencias específicas** y las **competencias genéricas**.

La figura siguiente fue tomada de uno de los escritos fundamentales acerca del proyecto Tuning escrito por Huerta en el año 2004, la misma muestra un resumen de competencias existentes en la actualidad.

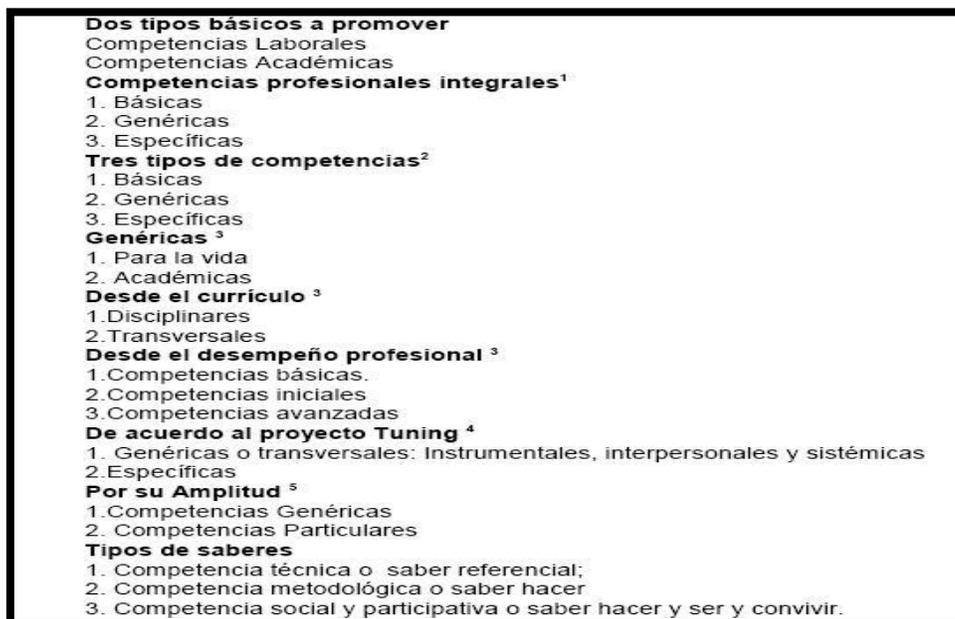


Figura 1. Tipos de competencias

1.4.2 Características de las competencias

Al determinar el modelo de Gestión por Competencias que se implantará en la organización, hay que tener presente cuáles son las **características** que deben poseer las competencias, con carácter general, para poder ser utilizadas en la composición de los perfiles. Según la IMF algunas de ellas son:

- Adecuadas al negocio: Característica que presentan las competencias que tengan una influencia directa en el éxito de la empresa, tanto positiva como negativamente. El objetivo es mejorar el desempeño general de la empresa, así que hay que conocer las características de las personas implicadas.
- Adecuadas a la realidad actual y futura: Característica esencial en una competencia que considere las adaptaciones y requerimientos que existirán en un futuro, se deben considerar la situación, las necesidades y las posibles deficiencias de la organización, así como el plan de desarrollo o evolución que tendrá la empresa.
- Operativas, codificables y manejables: Es necesario que cada competencia cuente con una escala de medición que se obtenga de manera clara y sencilla, pues las cualidades no deben ser atributos abstractos. Toda competencia debe tener la facultad de proporcionar una información que pueda ser medida y clasificada.

- Terminología y evaluación: Se debe utilizar un lenguaje y unos conceptos estándares en la organización, con el objeto de que todas las personas conozcan lo que se espera de ellos y el sistema con el que serán evaluados.
- De fácil identificación: Dentro del sistema se debe identificar el nivel o grado de la competencia de una manera fácil, es decir, que no sea necesario realizar un estudio profundo o complicado cada vez que se desea obtener información. (IMF, 2008).

1.4.3 Dimensiones y niveles de las competencias

Al referirse al término de competencia laboral es conveniente hacer alusión a las cuatro **dimensiones** que pueden diferenciarlas y significar aplicaciones prácticas del concepto de competencia, expuestas por CINTEFOR:

- IDENTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS: Es el proceso que se sigue para establecer, a partir de una actividad de trabajo, las competencias que se ponen en juego con el fin de desempeñar tal actividad, en forma excelente. La cobertura de la identificación puede ir desde el puesto de trabajo hasta un concepto más amplio de área ocupacional o ámbito de trabajo.
- NORMALIZACIÓN DE COMPETENCIAS: Una vez identificadas las competencias, su descripción puede ser de mucha utilidad para aclarar las transacciones entre empleadores, trabajadores y entidades educativas. Usualmente, cuando se organizan sistemas normalizados, se desarrolla un procedimiento de estandarización ligado a una futura institucional, de forma tal que la competencia identificada y descrita con un procedimiento común, se convierta en una norma, un referente válido para las instituciones educativas, los trabajadores y los empleadores. Este procedimiento creado y formalizado institucionalmente, normaliza las competencias y las convierte en un estándar al nivel en que se haya acordado (empresa, sector, país).
- FORMACIÓN BASADA EN COMPETENCIAS: Una vez dispuesta la descripción de la competencia y su normalización; la elaboración de estuiera de formación para el trabajo será mucho más eficiente si considera la orientación hacia la norma. Esto significa que la formación orientada a generar competencia con referentes claros en normas existentes tendrá mucha más eficiencia e impacto que aquella desvinculada de las necesidades del sector empresarial.
- CERTIFICACIÓN DE COMPETENCIAS: Alude al reconocimiento formal acerca de la competencia demostrada (por consiguiente evaluada) de un individuo para realizar una actividad laboral normalizada. La emisión de un certificado implica la realización previa de un proceso de evaluación de competencias. El certificado, es un sistema normalizado, no es un diploma que acredita estudios realizados; es una

constancia de una competencia demostrada; se basa obviamente en el estándar definido. (CINTEFOR,2003)

Estas dimensiones son muy útiles y distintivas a la hora de realizar el proceso de Gestión por Competencias específicamente en la creación de un perfil que contribuya a la mejora de la GRR.HH. En el PMBOK también se tienen en cuenta varios procesos que sirven de apoyo a la correcta GRR.HH del proyecto, pero este se enfoca en puntos diferentes y más específicos como son: la planificación de los RR.HH, la adquisición, desarrollo y gestión del equipo del proyecto. Las diferencias entre estos puntos son realmente claras, pues cada uno de ellos se enfoca en procesos distintos, pero los une el fin de colaborar en la organización de un proceso vital para un proyecto como lo es la correcta GRR.HH que a su vez puede contribuir al proceso de formación de personas en una organización.

Las competencias también presentan niveles que forman parte de las estructuras de los sistemas normalizados de certificación de competencia laboral.

Los cinco **niveles de competencia** definidos en el Reino Unido son:

Nivel 1: Competencia en la realización de una variada gama de actividades laborales, en su mayoría rutinarias y predecibles.

Nivel 2: Competencia en una importante y variada gama de actividades laborales, llevadas a cabo en diferentes contextos. Algunas de las actividades son complejas o no rutinarias y existe cierta autonomía y responsabilidad individual. A menudo, puede requerirse la colaboración de otras personas, quizás formando parte de un grupo o equipo de trabajo.

Nivel 3: Competencia en una amplia gama de diferentes actividades laborales desarrolladas en una gran variedad de contextos que, en su mayor parte, son complejos y no rutinarios. Existe una considerable responsabilidad y autonomía y, a menudo, se requiere el control y la provisión de orientación a otras personas.

Nivel 4: Competencia en una amplia gama de actividades laborales profesionales o técnicamente complejas, llevadas a cabo en una gran variedad de contextos y con un grado considerable de autonomía y responsabilidad personal. A menudo, requerirá responsabilizarse por el trabajo de otros y la distribución de recursos.

Nivel 5: Competencia que conlleva la aplicación de una importante gama de principios fundamentales y técnicas complejas, en una amplia y a veces impredecible variedad de contextos. Se requiere una autonomía personal muy importante y, con frecuencia, gran responsabilidad respecto al trabajo de otros y a la distribución de recursos sustanciales. Asimismo, requiere de responsabilidad personal en materia de análisis y diagnósticos, diseño, planificación, ejecución y evaluación.

Estos niveles de competencia han servido como modelo en otros sistemas y actualmente se pueden encontrar casi en la misma forma en los sistemas aplicados en México, Colombia y Chile. (CINTEFOR, 2004)

1.4.4 Utilidad de las competencias en la Educación Superior

Gracias al estudio de algunos puntos del proyecto Tuning, se ha venido observado que la vinculación del estudio con el trabajo es la base fundamental para lograr un buen desempeño laboral cuando llegue su momento. La inclusión del desarrollo de las competencias para cada rol desde la Universidad fomentará el perfeccionamiento de las mismas para su futura puesta en práctica en el centro de trabajo.

La Educación Basada en Competencias (EBC) surge en la década de los años '90. En este tiempo se comienzan a manejar nuevos términos asociados a la misma, como son: formación por competencias, planes de estudio basados en el enfoque por competencias, propuestas educativas por competencias, presentándose como una opción alternativa para mejorar los procesos de formación académica tanto en el nivel de educación básica como en la formación del técnico medio y la formación de profesionales con estudios de educación superior (Díaz Barriga, 2005).

Por ende la educación basada en competencias es una opción realmente de gran interés y ayuda, pues extiende la necesidad de lograr en los estudiantes la transferencia de los conocimientos no sólo a contextos inmediatos, sino a la vida misma y también a lo que tal vez necesiten para poder potenciar en su vida futura. (Huerta, 2004)

Teniendo en cuenta este tema, basado en su importancia y debido al interés que despertó en el mundo surge el proyecto denominado Tuning, el cual ha realizado grandes aportes de este tema poniéndolo en práctica y enfocándolo no al sistema educativo, sino en las estructuras y contenidos de los estudios. Por esta razón es que la UCI ha decidido elegir también parte de este camino que tantos frutos ha dado, como guía en los procesos que colaboran con la formación de los estudiantes.

Para contextualizar el desarrollo de las competencias como propósito de la educación es claro que no se puede seguir en el enfoque de una pedagogía tradicional donde se priorizan los contenidos y el discurso del profesor frente a sus alumnos, donde el profesor es quien transmite en forma unidireccional el conocimiento que otros han elaborado, a través de la exposición magistral y el alumno memoriza lo que él dice sin un análisis crítico, este alumno que se aprende al profesor para obtener una buena calificación. En contraste, se requiere de un viraje hacia nuevas metodologías que favorezcan la comunicación bidireccional, con igualdad de oportunidad para hablar e incluso se priorice la participación y reflexión del estudiante sobre sus concepciones previas para inquietarlo y motivarlo. El maestro debe aprender a escuchar a sus alumnos, hasta

llegar a construir consensos conceptuales, acordes a los consensos internacionales y a los avances del conocimiento científico. (Tuning, 2004)

Bruner expone "Las universidades no tienen una comprensión real de lo que es empresa, viven encerradas. Los países con éxito han entendido que la competitividad [...] depende de la articulación de un sistema nacional de innovación tecnológica y de capacidad de producir conocimiento y aplicarlo al sector productivo donde todos participan: universidad, gobierno y empresa". (Bruner, 2001).

El modelo pedagógico que involucra la formación por competencias propende por acabar las barreras entre la escuela y la vida cotidiana en la familia, el trabajo o la comunidad, propone establecer un hilo conductor entre el conocimiento cotidiano, el académico y el científico. Así, al fusionarlos plantea la formación integral que abarca conocimientos (capacidad cognoscitiva) habilidades (capacidad sensorio - motriz), destrezas, actitudes y valores, en otras palabras: saber, saber hacer en la vida y para la vida, saber ser, saber emprender, sin dejar de lado saber vivir en comunidad y saber trabajar en equipo. Al debilitar las fronteras entre el conocimiento escolar y extraescolar, se reconoce el valor de múltiples fuentes de conocimiento como la experiencia personal, los aprendizajes previos en los diferentes ámbitos de la vida de cada persona, la imaginación, el arte, la creatividad (Mockus y col, 1997).

La inserción del término de las competencias en la educación ha sido fundamental para el desarrollo de la misma, pues ha logrado profundizar en la cohesión de los elementos que componen las competencias, como son los conocimientos, habilidades y destrezas de un individuo, logrando fomentarlos al máximo en el medio que se desarrolla, como lo es el medio educacional. La importancia de este tema ha sido la razón más potente para realizar esta investigación, pretendiéndose incluir aspectos muy relacionados al proyecto Tuning que se han puesto en práctica en otros países y han tenido gran aceptación, ya que los términos tratados son de gran interés.

1.5 Métodos para la identificación de competencias.

La identificación de competencias es el proceso de analizar el trabajo para determinar los conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y comprensión (competencias) que son movilizadas a fin de lograr los objetivos que tal ocupación persigue. (Vargas & Irigoien, 2002).

Existen diferentes **métodos para identificar las competencias**, basta con reconocer previamente de que tipo son y a que puesto estas acreditan.

Inicialmente, el procedimiento más adecuado para obtener la información sobre cada puesto sería realizar unas **entrevistas en cascada**, desde el máximo responsable del área hasta el ocupante del puesto actual.

Pero este sistema puede resultar menos eficaz que otros métodos por limitaciones de tiempo y en función del tamaño y la complejidad de la empresa. (IMF, 2008).

Otros métodos que se utilizan son:

- **Panel de expertos.**
- **Conocimiento de los superiores.**
- **Pruebas de compatibilidad profesional.**
- **Encuestas.**

Pero los que brindan un análisis más profundo son los que se enfocan fundamentalmente a la identificación de las competencias laborales, los que se dividen en tres grupos:

• **Análisis Ocupacional:** Las principales metodologías de análisis utilizadas en este enfoque son: el **DACUM** (Developing a Curriculum o El desarrollo de un plan de estudios), **AMOD** (A model o Un modelo) y **SCID** (Systematic Curriculum and Instructional Development o Desarrollo Sistemático de un Currículo Instruccional). Su objeto es analizar los puestos de trabajo y las tareas, para definir un currículo de formación. (Laborales., 2003)

El **DACUM** es un método de análisis ocupacional orientado a obtener resultados de aplicación inmediata en el desarrollo de currículos de formación. Está definida como un método rápido para efectuar a bajo costo el análisis ocupacional. Utiliza la técnica de trabajo en grupos conformados por trabajadores experimentados en la ocupación bajo análisis. (Zúñiga, 2004). Para hacer un taller utilizando DACUM se conforman grupos de entre cinco y doce personas, quienes, orientados por un facilitador, describen lo que se debe saber y saber-hacer en el puesto de trabajo, de manera clara y precisa. El resultado se suele expresar en la llamada “carta DACUM” donde se describe el puesto de trabajo a partir de las competencias y subcompetencias que lo conforman. (INATEC-OIT, 1997.)

El **AMOD** es una variante del DACUM, caracterizada por establecer una fuerte relación entre las competencias y subcompetencias definidas en el mapa DACUM, el proceso con el que se aprende y la evaluación del aprendizaje, agregándole la perspectiva de organización de las funciones y tareas desde el punto de vista del diseño del currículo formativo. (CINTEFOR, 2004). La diferencia de esta metodología con el DACUM está dada en que AMOD busca establecer una relación directa entre los elementos del currículo, expresados en la forma de un mapa DACUM, la secuencia de formación y la evaluación del proceso de aprendizaje. Agrega una perspectiva de organización de las funciones y tareas desde el punto de vista del diseño del currículo formativo y establece la secuencia en que puede hacerse la formación del proceso del diseño curricular, aportando también mayores bases para la evaluación. (Zúñiga, 2004).

El **SCID** es un análisis detallado de las tareas realizado con el fin de facilitar la identificación y realización de acciones de formación altamente relevantes para las necesidades de los trabajadores. Puede hacerse como una profundización del DACUM o a partir de procesos productivos especificados con base en otras metodologías (opinión de expertos o entrevistas con trabajadores, por ejemplo) que produzcan un ordenamiento de las tareas que componen un puesto de trabajo. Posibilita la elaboración de guías didácticas centradas en el auto aprendizaje del alumno. Para elaborar las guías se requiere formular criterios y evidencias de desempeño que posteriormente faciliten la evaluación. (CINTERFOR, 2004).

- **Análisis Constructivista:** En este enfoque destaca el **ETED** (El empleo tipo estudiado en su dinámica) como metodología de análisis de competencias. Tiene por objeto analizar la dinámica de las actividades de un trabajo determinado. Se centra en la naturaleza del trabajo, de modo de revelar los saberes propios de la transformación de una materia o situación. Apunta al reconocimiento profesional. (Laborales., 2003)

El **ETED** concibe las competencias como capacidades movilizadas en el proceso de producción, guiadas por el ejercicio de un rol profesional y de otro de interface entre trabajadores. Se refiere a un cúmulo de situaciones individuales lo suficientemente próximas unas de otras como para constituir un núcleo duro de competencias, un piso común que es una entidad coherente que concibe las competencias como capacidades movilizadas en el proceso de producción, guiadas por el ejercicio de un rol profesional y de otro de interface entre trabajadores. (Vargas & Irigoín, 2002).

- **Análisis Funcional:** Es un método que se utiliza para identificar las competencias laborales inherentes a una función productiva. Tal función puede estar definida a nivel de un sector ocupacional, una empresa, un grupo de empresas o todo un sector de la producción o los servicios. (Mansfield, y otros). SENA (Servicio Nacional de Aprendizaje) lo define como “un método de cuestionamiento y de enfoque que permite la identificación del Propósito Clave de un área objeto de análisis, como punto de partida para enunciar y correlacionar sus funciones hasta llegar a especificar las contribuciones individuales. Este método facilita la definición de Unidades de Competencia. (SENA, 2003).

El Consejo de Normalización y Certificación de Competencia Laboral (CONOCER) destaca entre las más importantes reglas para elaborar el Análisis Funcional las siguientes:

- El Análisis Funcional se aplica de lo general a lo particular.

Se inicia con la definición del propósito clave de la organización y concluye cuando se llega al nivel en que la descripción cubre funciones productivas simples –elementos de competencia– que pueden ser desarrolladas por un trabajador.

- El Análisis Funcional debe identificar funciones delimitadas (discretas) separándolas del contexto laboral específico.

Se trata de incluir funciones cuyo inicio y fin sea plenamente identificable. No se trata de describir las tareas circunscritas a un puesto de trabajo; más bien de establecer las funciones desarrolladas en el contexto del ámbito ocupacional en el que se llevan a cabo. Esto facilita la transferibilidad de dichas funciones a otros contextos laborales y evita que queden reducidas a un puesto específico. (INTECAP, 2001.)

- El desglose en el Análisis Funcional se realiza con base en la relación causa-consecuencia.

Normalmente, las subfunciones que aparecen en el cuarto nivel de desagregación ya incluyen logros laborales que un trabajador es capaz de obtener; al llegar a este punto –lo que puede ocurrir también en el quinto nivel de desglose– se está hablando ya de “realizaciones” o “elementos de competencia” y el nivel anterior será la unidad de competencia. (INTECAP, 2001.)

Este método utiliza el **mapa funcional** como metodología de análisis de las funciones productivas. Introduce el análisis de la relación del trabajador con los demás trabajadores y el entorno organizacional. Parte del propósito clave en una ocupación e identifica el conjunto de conocimientos, actitudes, aptitudes y comprensión, necesarios para un desempeño competente en un contexto laboral. Incluye las condiciones de calidad, seguridad y salud en el trabajo. (Laborales., 2003). Su forma de “árbol” (dispuesto horizontalmente) refleja la **metodología** seguida para su elaboración en la que, una vez definido el propósito clave, este se desagrega sucesivamente en las funciones constitutivas. De hecho, las ramas del árbol son “causas” ligadas gráficamente hacia la izquierda (o hacia abajo según se haya dibujado) con sus respectivas “consecuencias”. Si se lee de abajo hacia arriba (o de izquierda a derecha) se estaría respondiendo el “**cómo**” una función principal se lleva a cabo mediante la realización de las funciones básicas que la integran. En sentido contrario, de derecha a izquierda se estaría respondiendo “**para qué**” de cada función que se encuentra en la función del nivel inmediatamente siguiente. Puede verse a continuación una representación gráfica y un ejemplo de un mapa funcional. (Zúñiga, 2004). El proceso de desagregación (desglose) de las funciones se hace siguiendo la lógica de causa-efecto. Al realizar el desglose se debe verificar lo que debe lograrse para alcanzar el resultado descrito en la función que está siendo desagregada. De este modo, la desagregación de una función en el siguiente nivel, está representando lo que se debe lograr para que dicha función se lleve a cabo. La pregunta clave en el desglose es: “¿qué hay que hacer para que esto se logre?”. (CINTEFOR, 2004). Tales especificaciones se pueden observar en la figura 2 donde se muestra un ejemplo de mapa funcional.



Figura 2. Mapa funcional tomado de (Zúñiga, 2004)

Finalmente, luego de analizar varios criterios de especialistas en el tema y el estudio de estos métodos, se llega a la conclusión de que el Análisis Constructivista se enfoca en la actividad trabajo estudiado en su dinámica y el Análisis Ocupacional se enfoca en el puesto de trabajo y la tarea para definir el currículum de formación. En tanto, el método Análisis Funcional, quien a diferencia de las demás familias de métodos de selección, se enfoca en la función productiva con énfasis en la validación y certificación de competencias, es un método interactivo cuyo objetivo se basa en dar cumplimiento a la función clave del rol, siendo ideal para realizar este trabajo ya que cumple mejor con el desarrollo del objetivo que se persigue que es el de realizar la definición de las competencias. Los pasos más significativos del AF son:

1. Conformar el grupo de especialistas.
2. Fijar el propósito: establecer el propósito y alcance del análisis a efectuar.
3. Desarrollar el mapa funcional.
4. Identificar las unidades de competencia y redactar los elementos de competencia.
5. Redactar los criterios de desempeño.
6. Redactar el campo de aplicación.
7. Redactar las evidencias de desempeño.
8. Redactar las evidencias de conocimiento.
9. Asegurar la calidad del estándar.
10. Presentación del perfil.

1.6 Perfil de competencias.

La presentación del Perfil de Competencias es el último de los pasos definidos para realizar el AF. Para realizar el Perfil de Competencias no sólo basta tener diferenciadas las competencias tanto genéricas como

específicas que los integrantes del equipo deben presentar, para lograr la integración del equipo. Lo más importante y necesario es desarrollar el perfil de los puestos de trabajo desde la perspectiva de las competencias, para poder realizar un trabajo más organizado.

El Perfil de Competencias: Es el listado de las distintas competencias que son esenciales para el desarrollo de un puesto, así como los niveles adecuados para cada una de ellos, en términos de conocimientos, habilidades y conductas observables, tanto para lo que es un desempeño aceptable como para lo que es un desempeño superior. (Retribución y Competencias: ¿Cómo garantizar su éxito?, 2000.)

El modelo de dicho perfil deberá incluir los siguientes pasos:

- Definición del puesto.
- Tareas y actividades principales.
- Formación de base y experiencia requerida para su desempeño.
- Competencias técnicas o conocimientos necesarios para un desempeño adecuado.
- Competencias referidas a habilidades y actitudes. (IMF, 2008)

Cuando el trabajo de realizar el modelo del perfil esté terminado, se identificarán las competencias claves en función de la estrategia de la empresa y del perfil objetivo deseado para las personas que la integran. Esta lista de competencias que constituirán el perfil, contendrá la información necesaria para realizar la orientación general de los procesos de selección y de promoción, así como para orientar el plan general de formación, que intentará cubrir la gestión estratégica de RR.HH en la organización.

“Los perfiles de competencias de puestos superan a los tradicionales perfiles de cargo o profesiogramas que comprenden funciones descritas en un plano puramente cognitivo. Aquí, el clásico contenido de trabajadores del puesto expresados en funciones o tareas, es superado por las competencias”. (Santos, 2000).

Como lo anteriormente demuestra un Perfil de Competencias dependerá principalmente de la función clave que desarrolle la persona en su puesto de trabajo y además de la estrategia que persiga su empresa en particular. Por esta razón cualquier modelo a desarrollar debe ser flexible y adaptable a cualquier cambio significativo que pueda ocurrir en ella. Entre más óptimo y fiable sea este perfil mejores resultados se obtendrán en la organización.

Por esta razón se hace necesario normalizar las competencias que integrarán el perfil para lograr una estandarización de las mismas ya sea en el área del sector a trabajar, como a nivel mundial. De esta manera, se puede garantizar que el proceso de evaluación y acreditación de las competencias se realizará al nivel requerido.

1.7 Proceso de Normalización

La normalización es la expresión estandarizada de una descripción de competencias laborales identificadas previamente. Es importante considerar la normalización de competencias (NC) en su acepción de estándar, de patrón de comparación, más que de instrumento jurídico de obligatorio cumplimiento. La NC está conformada por los conocimientos, habilidades, destrezas, comprensión y actitudes que se identificaron, para un desempeño competente en una determinada función productiva. En este sentido, es un instrumento que permite la identificación de la competencia laboral requerida en una cierta función productiva. (CONOCER, 2000)

Una norma de competencia es la especificación de una capacidad laboral que incluye por los menos:

- La descripción del logro laboral.
- Los criterios para juzgar la calidad de dicho logro.
- Las evidencias de que el desempeño se logró.
- Los conocimientos aplicados y el ámbito en el cual se llevó a cabo. (Vargas, 2004)

La norma de competencia especifica lo que el trabajador debe lograr (unidades de competencia y realizaciones profesionales), la calidad con que lo logra (criterios de desempeño) y la forma de evaluar si lo logró bien (evidencias de desempeño). La norma es una referencia acordada por todos los interesados; en ese sentido, es una descripción normalizada de la competencia laboral. Se utiliza como referencia para la formación, evaluación y certificación de competencias. (Vargas, 2004)

Según la ISO (International Organization for Standardization) la normalización persigue fundamentalmente tres objetivos:

- *Simplificación*: Se trata de reducir los modelos quedándose únicamente con los más necesarios.
- *Unificación*: Para permitir la intercambiabilidad a nivel internacional.
- *Especificación*: Se persigue evitar errores de identificación creando un lenguaje claro y preciso. (ISO, 2004).

El punto de la norma de competencias puede o no incluirse en el Perfil de Competencias, de incluirse se garantiza no solo la guía para un trabajo exitoso, también la evaluación de las realizaciones laborales que debe presentar la persona que desempeñe la ocupación seleccionada, haciéndose necesario contar con las descripciones del rol.

1.8 Rol: Diseñador de Sistemas.

Para desarrollar el diseño de los perfiles, se debe tener en cuenta el rol para el cual se realiza. En el presente trabajo el rol lo constituye el Diseñador de Sistemas, ocupación que tiene un peso significativo en el desarrollo de uno de los procesos más vitales que se llevan a cabo en un proyecto de software en la UCI: el diseño.

Según Kendall el diseño del software es un proceso y un modelado a la vez. El proceso de diseño es un conjunto de pasos repetitivos que permiten al diseñador describir todos los aspectos del sistema a construir. A lo largo del diseño se evalúa la calidad del desarrollo del proyecto con un conjunto de revisiones técnicas:

- El diseño debe implementar todos los requisitos explícitos contenidos en el modelo de análisis y debe acumular todos los requisitos implícitos que desea el cliente.
- Debe ser una guía que puedan leer y entender los que construyan el código y los que prueban y mantienen el software.
- El diseño debe proporcionar una completa idea de lo que es el software, enfocando los dominios de datos, funcional y comportamiento desde el punto de vista de la implementación. (Kendall,2009)

El rol Diseñador de Sistemas, no es un término muy conocido en el ámbito del desarrollo de software, pues las principales metodologías que rigen este proceso no lo mencionan dentro de su equipo de trabajo, se limitan a enfocarlo de otra manera o a incluir sus actividades esenciales dentro de las que debe realizar otro rol en el proyecto. Por esta razón varios autores han reconocido el papel del Diseñador de Sistemas, planteando la necesidad de incluir el mismo en los procesos de desarrollo de software y tratarlo como un rol indispensable.

En la UCI se tiene un amplio conocimiento de las metodologías más modernas que existen para desarrollar software, dentro de las que se encuentran: Programación extrema (Extreme Programming o **XP**), Proceso Racional Unificado (Rational Unified Process o **RUP**) y Proceso de Software en Equipo (Team Software Process o **TSP**). Las mismas muestran un conjunto de pasos y procedimientos que deben seguirse para desarrollar el software, dentro de los cuales está la definición de los roles.

RUP clasifica los roles en cinco grandes grupos: Analistas, desarrolladores, probadores, directivos y otros. Dentro de los desarrolladores, se refiere al término de diseñador que sería el rol que desarrolla las funciones del Diseñador de Sistemas.

- *Desarrolladores:* Arquitecto de software, revisor de la arquitectura, **diseñador**, diseñador de cápsula, diseñador de base de datos, revisor del diseño, programador, revisor del código, integrador.

TSP establece a un **diseñador** y define las responsabilidades del mismo todas integradas, o sea, este diseñador se encargará no solo de diseñar el sistema, también la Base de Datos y cualquier otro tipo de trabajo relacionado al diseño.

Dentro de un proyecto de software, el Diseñador de Sistemas es un rol de vital importancia, ya que este es el encargado de llevar todos los requerimientos establecidos, previamente por el cliente, al nivel de diseño, o sea, una primera solución o visión de cómo puede quedar el sistema. El Diseñador toma junto al arquitecto las decisiones acerca de la organización del mismo desglosándolo en subsistemas de tal manera que sea posible realizar más trabajo por parte de varios diseñadores que trabajarán independientemente en distintos subsistemas. Luego le asigna estos subsistemas a componentes hardware y software teniendo en cuenta la arquitectura (organización global del sistema en componentes llamados subsistemas) seleccionada y las políticas para realizar el trabajo para el diseño detallado del sistema.

Este rol, tan importante para un proyecto de software, ha presentado problemas de identificación y selección en la UCI, luego de haber realizado algunas encuestas en proyectos de la Universidad que lo han demostrado. (Ver Anexo 9. Entrevista sobre roles.) Muchos de estos proyectos atribuyen el trabajo del Diseñador de Sistemas a otros roles para simplificar la cantidad de personal en un proyecto, trayendo consigo que a este rol no se le preste la atención adecuada y que se violen pasos fundamentales de profundidad en el desempeño del mismo. Actualmente este rol ha sido incluido en el Programa de Mejora de la UCI, donde se definieron no sólo los roles, también las responsabilidades de cada uno de ellos.

1.9 Métodos y técnicas para la validación de propuestas.

Existen varios métodos para la validación de propuestas, como el "Criterio de Expertos" que se basan fundamentalmente en la selección de un grupo de especialistas o expertos reconocidos como exponentes autorizados en la materia para caracterizar y valorar mediante sus opiniones el resultado o elaboración de un trabajo realizado.

Uno de estos métodos lo constituye el **Método Fácil (MF 10)** que es una alternativa del Método Delphi, que se caracteriza por sistematizar los criterios individuales, pero apoyándose en un rango de fiabilidad de los mismos mediante el procesamiento estadístico-matemático de las opiniones de los expertos en el tema tratado, reflejando las valoraciones individuales de los expertos, las cuales se encuentran fundamentadas tanto por un análisis estrictamente lógico como de su experiencia intuitiva. Los pasos procedimentales de este método son:

- Determinación de la frecuencia acumulada de los datos obtenidos.
- Determinación de los datos descriptivos con la información obtenida por los criterios de los expertos.
- A partir del valor medio obtenido se puede contrastar con los criterios de valoración utilizados por el MF 10 que son: Muy adecuado = 5, Bastante adecuado = 4, Adecuado = 3, Poco adecuado = 2 y No Adecuado = 1.

El método MF10 también determina la seguridad del mismo a partir de un coeficiente de confiabilidad que tiene un rango de entre 0 a 1; donde el rango de 0,0 a 0,59 se considera **ausencia de confiabilidad**, un coeficiente en el

rango de 0,6 a 0,99 se considera **confiabilidad aceptable** y finalmente de 1,0 se considera una **confiabilidad ideal**. Luego de aplicar estos pasos a cada uno de los criterios a evaluar se procede a dar una conclusión o resultado del mismo, que sería el 4to paso del método. Este método puede considerarse como una alternativa práctica confiable. (Calvimontes, 2009)

La **Lista de Verificación** con el empleo del **Diagrama de Pareto**, aunque no es considerado un método de expertos, es la unión de varias técnicas que pueden usarse para obtener resultados tangibles de los errores y aciertos que presenta un tema objeto de análisis. A pesar de que la finalidad de la Lista de Verificación es el registro de datos y no su análisis, frecuentemente indica cuál es el problema que muestra el evento. Se usa para: Registrar informaciones sobre el desempeño de un proceso e inventariar los defectos en el mismo.

El Diagrama de Pareto es una forma especial de gráfico de barras verticales que separa los problemas muy importantes de los menos importantes, estableciendo un orden de prioridades. Se usa para identificar y dar prioridad a los problemas más significativos de un proceso y evaluar el comportamiento de un problema, comparando los datos entre el "antes" y el "después". Este método tiene entre sus pasos:

- La creación de la lista de chequeo de los problemas encontrados, luego clasificar estas categorías en orden de cantidad decreciente y se calcula el total.
- Se calcula el porcentaje de cada categoría dividiendo la frecuencia por el total.
- Los valores obtenidos se muestran en el Diagrama de Pareto que reflejan los problemas existentes porcentualmente. Si estos problemas pasan del nivel medio, se considera inaceptable la calidad de los elementos analizados.

La **"Lluvia de ideas"** es una técnica para generar muchas ideas en un grupo. Requiere la participación espontánea de todos, alcanzándose nuevas ideas y soluciones creativas e innovadoras. La misma asegura mayor calidad en las decisiones tomadas por el grupo, más compromiso con la actividad y un sentimiento de responsabilidad compartido por todos. Se puede aplicar en cualquier etapa de un proceso de solución de problemas. Es muy útil cuando se desea la participación de todo un grupo. Cuenta con varias etapas como son:

- Introducción.
- Generación de ideas
- Revisión de las tarjetas expuestas en el panel.
- Análisis y selección.
- Ordenamiento de las ideas. (SEBRAE, 2009)

Linston y Turoff definen el método **Delphi** como un método de estructuración de un proceso de comunicación grupal que es efectivo a la hora de permitir a un grupo de individuos, como un todo, tratar un problema complejo. (The Delphi Method. Techniques and Applications, 1975). El método Delphi procede por medio de

la interrogación a expertos con la ayuda de cuestionarios sucesivos, a fin de poner de manifiesto convergencias de opiniones. La encuesta se lleva a cabo de una manera anónima (actualmente es habitual realizarla haciendo uso del correo electrónico o mediante cuestionarios Web establecidos).

Los **pasos** que se llevarán a cabo para garantizar la calidad de los resultados, para lanzar y analizar el Delphi son los siguientes:

Fase 1: *Formulación del problema*

En un método de expertos, la importancia de definir con precisión el campo de investigación es muy grande por cuanto que es preciso estar muy seguros de que los expertos reclutados y consultados poseen todos, las mismas nociones de este campo. A su vez la elaboración del cuestionario presentado ante ellos debe ser llevado a cabo según ciertas reglas: las preguntas deben ser precisas, cuantificables (versan por ejemplo sobre probabilidades de realización de hipótesis y/o acontecimientos, la mayoría de las veces sobre datos de realización de acontecimientos) e independientes (la supuesta realización de una de las cuestiones en una fecha determinada no influye sobre la realización de alguna otra cuestión). (El método Delphi,2004)

Fase 2: *Elección de expertos*

La etapa de elección es importante ya que el término de "experto" es ambiguo. Con independencia de sus títulos, su función o su nivel jerárquico, el experto será elegido por su capacidad de encarar el futuro y debe poseer conocimientos sobre el tema consultado. La falta de independencia de los expertos puede constituir un inconveniente; por esta razón los expertos son aislados y sus opiniones son recogidas por vía postal o electrónica y de forma anónima; así pues se obtiene la opinión real de cada experto y no la opinión más o menos falseada por un proceso de grupo (se trata de eliminar el efecto de los líderes). (El método Delphi,2004)

Fase 3: *Elaboración y lanzamiento de los cuestionarios (en paralelo con la fase 2)*

Los cuestionarios se elaborarán de manera que faciliten, en la medida en que una investigación de estas características lo permite, la respuesta por parte de los consultados. Preferentemente las respuestas habrán de poder ser cuantificadas y ponderadas (año de realización de un evento, probabilidad de realización de una hipótesis, valor que alcanzará en el futuro una variable o evento). Se formularán cuestiones relativas al grado de ocurrencia (probabilidad) y de importancia (prioridad), la fecha de realización de determinados eventos relacionadas con el objeto de estudio: necesidades de información del entorno, gestión de la información del entorno, evolución de los sistemas, evolución en los costes, transformaciones en tareas, necesidad de formación. (El método Delphi,2004)

Fase 4: *Desarrollo práctico y explotación de resultados*

El cuestionario es enviado a cierto número de expertos (hay que tener en cuenta las no respuestas y abandonos). Naturalmente el cuestionario va acompañado por una nota de presentación que precisa las finalidades, el espíritu del Delphi, así como las condiciones prácticas del desarrollo de la encuesta (plazo de respuesta, garantía de anonimato). Además, en cada cuestión, puede plantearse que el experto deba evaluar su propio nivel de competencia. El objetivo de los cuestionarios sucesivos es disminuir la dispersión de las opiniones y precisar la opinión media consensuada. En el curso de la 2ª consulta, los expertos son informados de los resultados de la primera consulta de preguntas y deben dar una nueva respuesta y sobre todo deben justificarla en el caso de que sea fuertemente divergente con respecto al grupo. Si resulta necesaria, en el curso de la 3ª consulta se pide a cada experto comentar los argumentos de los que disienten de la mayoría. Un cuarto turno de preguntas, permite la respuesta definitiva: opinión consensuada media y dispersión de opiniones (intervalos intercuartiles). (El método Delphi, 2004)

Para realizar la validación del resultado de este trabajo, en esta investigación se utilizará el método Delphi por rondas, ya que es un método que comparado con los expuestos anteriormente tiene como ventajas:

- Certeza de obtener un consenso con el desarrollo de los cuestionarios sucesivos.
- La información recogida en el curso de la consulta acerca de acontecimientos, tendencias, rupturas determinantes en la evolución futura del problema estudiado, es generalmente rica y abundante.
- Método interactivo.
- Puede utilizarse indistintamente tanto en el campo de la tecnología, de la gestión y de la economía como en el de las ciencias sociales.
- Asegura que los datos obtenidos tienen una calidad superior, gracias a la garantía de los expertos.
- Puede utilizarse para aprobar el resultado de un trabajo, sin necesidad de aplicarlo.

1.10 Conclusiones Parciales.

El estudio de la GRR.HH, permitió esclarecer la gran necesidad de realizar sus procesos y funciones de manera cabal en la UCI, fundamentalmente en el desarrollo de proyectos productivos para lograr su desarrollo. La Gestión por Competencias, estrategia de la GRR.HH, con el empleo de un Perfil de Competencias, constituyó la opción más acertada para lograr la identificación y organización de los roles en los proyectos de la UCI, ayudando a mejorar la formación del personal. Debido a que el rol Diseñador de Sistemas no ha sido desarrollado en trabajos anteriores y a su elevada importancia, las competencias que debe presentar una persona para ocupar el mismo, se identificarán a través del método AF, que fue el seleccionado luego del estudio de los diferentes métodos existentes.

Capítulo 2: Diseño del Perfil de Competencias y normalización para el rol de Diseñador de Sistemas.

2.1 Introducción

En el presente capítulo se describe el proceso de identificación de competencias a través del método Análisis Funcional, que fue el seleccionado luego del amplio estudio de varios de ellos en el capítulo anterior. Se presenta el Perfil de Competencias para el rol de Diseñador de Sistemas, el que cuenta con el proceso de normalización que lo hará válido y estándar, siendo esta la solución propuesta a la problemática analizada en el capítulo 1 que contribuirá a la mejora de la GRRHH de la UCI para fomentar la formación desde la producción de software.

2.2 Método usado para definir el Perfil de Competencias para el rol de Diseñador de Sistemas.

En el capítulo anterior se determinó que el AF era el método seleccionado para identificar las competencias y elaborar el perfil del Diseñador de Sistemas en la Universidad. Por las características de este método al ser un método organizado, interactivo, sencillo y exacto, se pudo adaptar a las necesidades de la presente investigación. El Análisis Funcional (AF) fue aplicado siguiendo los siguientes pasos:

1. Conformar el grupo de especialistas.

El primer paso para aplicar el AF es la selección y conformación del grupo de especialistas. Este es un paso esencial ya que todo el proceso está en manos de los expertos, de su eficiencia, experiencia y conocimientos sobre la gestión de proyectos y temas relacionados al mismo, depende la calidad del perfil resultante al aplicar este método. Por tal razón la selección de los especialistas debe ser implacable y en correspondencia a las necesidades que se persiguen para garantizar un resultado exitoso. El número de especialistas no debe ser exagerado, generalmente se enfatiza en que sean 10 personas.

Luego de la selección de los especialistas, con el objetivo de que tengan un conocimiento previo al trabajo que van a realizar, su importancia, peso laboral y compromiso con el tema, se les brindará toda la información referente al contenido del AF que van a apoyar, por ejemplo un preámbulo de los temas a tratar, las características del método y los pasos para desarrollarlo.

2. Fijar el propósito: establecer el propósito y alcance del análisis a efectuar.

Cuando el equipo de expertos se encuentra bien preparado y organizado, el paso que le continúa es el de definir el propósito clave en el nivel que se esté trabajando. En este paso se identifican las características de rol y las actividades que realiza dentro del equipo de proyecto, que son las que dan respuesta a la pregunta inicial que se debe realizar: ¿Cuál es el propósito principal de la ocupación, organización laboral o función productiva de servicios que interesa analizar? Permitiendo llegar a definir el propósito clave o principal del rol objeto de estudio, que no es más que aquello que el rol debe alcanzar o lograr. Según Fernando Vargas y María Irigoien en su trabajo

“Competencia Laboral” el propósito clave es el enunciado que define aquello que la ocupación o sector bajo análisis permite alcanzar o lograr. Se redacta siguiendo la regla de iniciar con un Verbo, luego el Objeto sobre el que aplica la acción del verbo y finalmente, una Condición. Este trabajo podrá hacerse mediante el estudio de las metodologías de desarrollo de software que más se utilizan en la UCI, por ejemplo: Rational Unified Process (RUP), Extreme Programming (XP), Microsoft Solution Framework (MSF) y las propias consultas a los especialistas.

3. Desarrollar el mapa funcional.

Para elaborar el mapa se debe tener en cuenta varios aspectos:

- Establecer funciones y condiciones factibles de medir.
- Referirse a lo que se hace, no a operaciones, procesos o parámetros de productividad.
- Las condiciones no deben referirse a contextos laborales específicos.
- Utilizar verbos en infinitivo y conceptos fáciles de evaluar y precisos en su significado.
- No relacionar puestos de trabajo.
- No listar tareas. (MINEDUC/CFT/, 2003)

Una vez identificado el propósito clave, se pasa a elaborar el **mapa funcional**. Una pregunta que puede resultar de mucha ayuda para la confección del mismo es: ¿Qué hay que hacer para que esto (el propósito clave) se logre? ¿Qué es lo que hace una persona que cumple el rol de (Diseñador de Sistemas)? De este modo comienza un proceso de desagregación sucesiva en el cual cada respuesta indica una función que contribuye evidentemente al logro del propósito clave. Entre cada uno de los niveles que presenta el mapa se formula sucesivamente la pregunta ¿qué funciones son necesarias realizar y cumplir con el propósito clave? Luego se debe verificar si estas subfunciones son suficientes para realizar y dar cumplimiento del propósito principal.

Las funciones básicas o unidades de competencia que se obtengan en cada desagregación serán sólo en términos del rol especificado. Una vez obtenida las funciones y subfunciones, es necesario identificar los elementos de competencia que es el último nivel de desagregación del mapa funcional. Para ello se pregunta ¿Qué actividades y comportamientos debe efectuar el trabajador? Y ¿Cuáles son los resultados de su trabajo? El AF concluye cuando se identifican estos elementos, o sea, aquellas funciones que corresponden a logros de una persona en el contorno de su ocupación, por tanto, se refieren a acciones, comportamientos o resultados que el trabajador debe demostrar.

El mapa funcional se elaborará siguiendo las siguientes reglas identificadas por el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) y los principios establecidos por El Consejo de Normalización y Certificación de Competencia Laboral (CONOCER) en el año 1999.

Analizar de lo general a lo particular:

- Partir de un propósito clave.
- Mantener la relación consecuencia - causa entre las funciones.
- Desglosar hasta las contribuciones individuales.
- Cada desagregación debe tener, al menos, dos desgloses.
- El mapa funcional no es necesariamente simétrico.

Enunciar funciones discretas:

- La función tiene un comienzo y un fin; su alcance es preciso.
- Cada función debe aparecer solo una vez en el mapa funcional.
- Redactar funciones en términos de resultados de desempeño y no en términos de programas de capacitación.
- Describir lo que hace el trabajador, no los equipos y las máquinas.
- No referir la función a contextos laborales específicos.
- Evitar referirse a operaciones o procesos.
- Evitar identificar el mapa funcional con la estructura ocupacional.

Utilizar una estructura gramatical uniforme:

- Las funciones se enuncian con Verbo + Objeto + Condición. Este tipo de estructura permite dar cuenta de una acción expresada en términos de resultados, sea éste un producto o un servicio.
- El Verbo debe ser Activo, enfocado a la evaluación del desempeño laboral de las personas.
- La Condición debe ser evaluable y debe evitar el uso de calificativos y condiciones irreales.
- Las funciones serán identificadas en conjunto con los especialistas, a través de entrevistas a personas capacitadas de diferentes proyectos de la Universidad, a expertos en el tema así como a personas que están ocupando el presente rol.

4. Identificar las unidades de competencia y redactar los elementos de competencia.

Las unidades de competencia están constituidas por varios logros laborales que deben ser llevados a cabo para que la función laboral a que se refiere pueda considerarse ejecutada. Se las llama *unidades*, porque representan un único aspecto (de varios) dentro del desempeño laboral que puede ser descrito y desagregado en las realizaciones. Por su parte, los logros laborales, llamados *elementos de competencia* en algunos países, pueden ser llamados en adelante *realizaciones profesionales*. (Vargas, 2003)

Los elementos de competencia figuran los resultados que una persona debe ser capaz de lograr con su desempeño. Debido a que en la Universidad no existe una cultura generalizada de la Gestión por Competencias dentro de la GRR.HH, se decidió presentar en el Perfil de Competencias del rol las unidades y elementos de competencias, además de las competencias específicas y genéricas que debe poseer una persona para desarrollar este rol.

Partiendo del mapa funcional obtenido, se elabora una propuesta de competencias específicas que son presentadas a los especialistas, ya sea en talleres o entrevistas efectuadas, para una valoración y evaluación de las mismas, adicionando o eliminando competencias de acuerdo a sus criterios. Luego los especialistas asocian competencias a los elementos de competencias, con el objetivo de realizar una nueva evaluación mediante la relación entre las funciones que una persona debe ser capaz de realizar (elementos de competencia) con las competencias necesarias para lograrlo. Para realizar este trabajo se utilizará, al igual que en tesis anteriores, la herramienta definida por Yosdenis Urrutia Badillo autor del trabajo “Gestión por Competencias en la Selección de los Líderes de Proyectos Informáticos en la Universidad de las Ciencias Informáticas”.

Para el análisis de esta encuesta se elabora la siguiente tabla:

Tabla 3. Cálculo del coeficiente de concordancia

Competencias	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅	C _c (%)
C ₁	NA ₁₁	NA ₁₂	NA ₁₃	NA ₁₄	NA ₁₅	%
C _i	NA _{i1}	NA _{i2}	NA _{i3}	NA _{i4}	NA _{i5}	%

Donde: C_i: Competencia i.

E_j: Especialista j.

NA_{ij}: Cantidad de elementos de competencias a los que fue asociada la competencia i por el especialista j.

C_c: Coeficiente de concordancia.

El coeficiente de concordancia se utiliza para determinar estadísticamente la concordancia entre el criterio de expertos, de forma tal que pueda conocerse cuáles son realmente las competencias necesarias para desempeñarse en el rol objeto de análisis.

El C_c se calcula mediante la fórmula: $C_c = \left(1 - \frac{V_n}{V_t}\right) * 100$

Siendo V_n la cantidad de especialista en contra del criterio A y V_t el número total de especialistas. El criterio A en este caso es la **Aceptación** de la competencia, se considera que la competencia es aceptada por un especialista cuando NA_{ij} ≥ 2, o sea, cuando el especialista relaciona la competencia con al menos 2 elementos de competencia. Cuando C_c ≥ 60% la concordancia se considera aceptable y por tanto la competencia se acepta. De esta manera, quedarán identificadas las competencias específicas y genéricas que requiere una persona para lograr un buen desempeño de su rol.

Similar a otros trabajos de diploma que se han realizado, este tomará de guía los elementos que componen el formato para la descripción de las competencias propuesto por la autora Martha Alles, donde se establecen

niveles de desempeño que permitirán determinar el grado de desarrollo que se necesita para cada competencia en el rol. El formato es el siguiente:

Competencia Descripción de la competencia.
--

Nivel	Comportamiento observado
A	Se considera el nivel óptimo de desarrollo de la competencia, casi nunca es observado sino tras un proceso de entrenamiento.

Nivel	Comportamiento observado
B	Es el grado satisfactorio para dicha competencia. Se observa un buen desarrollo de la competencia.

Nivel	Comportamiento observado
C	Es el grado o nivel aceptable de la competencia, está lejos de ser satisfactorio.

Nivel	Comportamiento observado
D	Carencia o poco desarrollo de la competencia.

Después de realizar la descripción de las competencias, se clasifica el nivel de desarrollo que se requiera tener de cada competencia, obteniendo finalmente las competencias específicas con sus niveles de desarrollo.

Los pasos definidos anteriormente tienen como objetivo lograr la mejor descripción posible de los desempeños laborales que las personas deben ser capaces de adquirir para desempeñar el rol en cuestión. Estos desempeños deben ser especificados claramente para que sirvan como referencia a la formación, evaluación y certificación. Estas especificaciones se realizan en base a los criterios para juzgar la calidad del desempeño, las evidencias de desempeño, las evidencias de conocimiento y el campo o ámbito de aplicación.

5. Redactar los criterios de desempeño.

Los criterios de desempeño expresan el cómo y el qué se espera del desempeño para que una persona sea considerada competente en el elemento de competencia correspondiente. Sus enunciados corresponden a la

respuesta encontrada por un grupo de expertos a la pregunta: ¿Cómo puede saberse si una persona es competente en el elemento de competencia? (SENA, 1999). Expresan, por lo tanto, el nivel aceptable del desempeño en cada elemento de competencia y son una guía para la evaluación de la competencia laboral. La satisfacción de todos los criterios de desempeño constituye la competencia plena en un elemento. Se especifican para cada elemento de competencia:

- Se redactan siguiendo la estructura OBJETO + VERBO + CONDICIÓN, donde el desempeño o el resultado esperado que se expresa con el objeto y el verbo, debe poder evaluarse con base en lo enunciado en la condición.
- Definen el nivel aceptable de desempeño laboral requerido para el elemento de competencia.
- Identifican únicamente los aspectos esenciales del desempeño.
- Cada criterio de desempeño expresa un resultado crítico, mediante una declaración evaluativa.
- Forman una base precisa para el diseño de sistemas y materiales de evaluación.
- Se expresan de tal manera que las evaluaciones del desempeño puedan realizarse conjuntamente con los trabajadores.
- Deben ser tan precisos como sea posible para minimizar los juicios subjetivos.
- Describen los resultados observables, y no los procesos como la revisión, o los procesos de pensamiento como “apreciar”, “entender” o “saber cómo”.
- Incorporan aspectos de organización laboral (puntualidad, optimización de recursos, manejo de contingencias) y de comportamientos laborales interactivos. (Vargas, 2004)

Además de definir claramente los criterios de desempeño, es necesario complementar la descripción del estándar de competencia definiendo para cada realización profesional los siguientes conceptos característicos del desempeño e inherentes a la respectiva realización:

- **El campo de aplicación de la realización**, que describe el ambiente, el equipamiento, las relaciones personales y todos los otros aspectos relacionados en los cuales se desarrolla el desempeño. «Tiene como propósito establecer las diferentes circunstancias con las que una persona se enfrentará en el sitio de trabajo y son, en consecuencia, en las que se pondrá a prueba el dominio de la competencia de la persona». (CONOCER, Análisis Ocupacional y Funcional del Trabajo, 1998.)
- **Las evidencias de desempeño de la realización** que constituyen la prueba o demostración de la competencia; por tanto, permiten inferir si el desempeño al que se refiere la realización profesional ha sido logrado o no. Estas evidencias pueden ser directas o indirectas. Las primeras hacen alusión a la verificación del desarrollo mismo del trabajo mediante la observación durante su ejecución. Las evidencias por producto

son pruebas concretas resultantes del desempeño, justamente los productos obtenidos del mismo. (Vargas, 2004)

- **Las evidencias de conocimiento** que corresponden a los conocimientos y comprensión que se deben demostrar para así establecer que el trabajador posee las bases necesarias al desempeño exitoso. Muchas veces la demostración de que se tiene el conocimiento está en el desempeño mismo; lo cual se puede verificar con preguntas del tipo ¿qué pasaría si.....? (Vargas, 2004)
- **La guía para la evaluación** se puede incluir en la norma de competencia en la forma de breves indicaciones que faciliten después a la evaluadora o evaluador, la labor de recolección de las evidencias sobre el desempeño descrito en la norma. (Vargas, 2004)

6. Redactar el campo de aplicación.

El campo de aplicación de la realización, que describe el ambiente, el equipamiento, las relaciones personales y todos los otros aspectos relacionados en los cuales se desarrolla el desempeño, tiene como propósito establecer las diferentes circunstancias con las que una persona se enfrentará en el sitio de trabajo y son, en consecuencia, en las que se pondrá a prueba el dominio de la competencia de la persona.

7. Redactar las evidencias de desempeño.

Para juzgar si una persona tiene la competencia para el desempeño de una función, es necesario determinar las evidencias requeridas para demostrar que los criterios de desempeño han sido completamente cubiertos para el rango de aplicación (SENA, 1999). Teniendo en cuenta que las evidencias son productos o demostraciones observadas, las evidencias requeridas especifican para cada elemento:

- a. Las evidencias que se pueden obtener en forma de producto.
- b. Las evidencias donde es crucial observar el desempeño del trabajador.
- c. Las evidencias de conocimiento y comprensión que, al no poder evidenciarse directamente en el desempeño, podrían obtenerse mediante cuestionarios o testimonios.
- d. La cantidad de evidencias requeridas.
- e. Cómo deben cubrirse los criterios de desempeño y las contingencias que ocurren raramente. (Vargas, 2004)

8. Redactar las evidencias de conocimiento.

Las evidencias de conocimiento tanto teóricas como prácticas se redactan teniendo en cuenta los elementos que demuestren el dominio de la persona que ocupa el rol a través del cumplimiento de cada una de las competencias que debe presentar para desempeñar correctamente su papel en la organización a la que pertenezca. Especifica el conocimiento que permite a los trabajadores lograr un desempeño competente. Incluye conocimientos sobre los principios, métodos o teorías aplicadas para lograr la realización descrita en el elemento. (Lugo)

9. Asegurar la calidad del estándar.

La calidad del estándar de competencia se asegura desde el momento justo en que se garantiza que todos los conceptos característicos del desempeño (campo de aplicación, evidencias de desempeño, evidencias de conocimiento y la guía para la evaluación) e inherentes a la respectiva realización estén bien y estrictamente desarrollados. Además, con la revisión del perfil que incluye la norma, por parte de los especialistas, queda chequeada la pertinencia, calidad, claridad y aplicabilidad de la norma.

10. Presentación del perfil.

Para la elaboración y presentación del Perfil de Competencias para el rol Diseñador de Sistemas se tuvieron en cuenta algunos de los componentes esenciales definidos por Armando Cuesta Santos en su libro Tecnología de Gestión de RR.HH en el año 2005 y la tesis titulada “**Propuesta de proceso de selección para el rol de programador**” de las autoras Ailín de la Concepción Bravo Fernández y Yuliet Barroso Herrera. A este perfil se le hicieron algunas modificaciones en base a los objetivos que se persiguen en esta investigación.

Los componentes fundamentales que conforman el perfil son:

Unidades de competencias y elementos de competencias asociados a las mismas: Se obtienen del mapa funcional realizado.

Competencias del cargo: Para lograr una mejor comprensión de lo que debe hacer la persona que desempeñe el rol especificado se deben listar primeramente las competencias específicas y genéricas que realiza el rol, enunciando el propósito clave o misión del mismo.

Requisitos y responsabilidades: Para este punto se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Requerimientos de calificación o de capacidades y habilidades para desempeñar el puesto (nivel de formación y experiencia requerida, conocimientos y aptitudes).
- Requerimientos físicos y de personalidad exigidos para el desempeño del puesto (atributos físicos o de biotipo, rasgos de personalidad y actitudes).
- Responsabilidades y obligaciones inherentes al puesto. (Santos, 2005).

Para la elaboración del perfil dentro de los **requisitos y responsabilidades** se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- **Nivel de Formación:** se especificará el nivel de formación que deben poseer (en el caso de los profesores) y las asignaturas que se deben haber cursado para garantizar que se presenten los conocimientos básicos para ocupar el rol (en el caso de los estudiantes).
- **Experiencia requerida:** tiempo de desempeño en el rol o en otros roles del equipo de proyecto.
- **Responsabilidades:** se especificarán las responsabilidades que presente sobre cualquier área, sobre el trabajo de otras personas, sobre los equipos y medios de trabajo y con el cliente.

Condiciones de trabajo y cultura organizacional: En este aspecto se precisan las condiciones físicas y ambientales en que se desenvuelve la persona que ocupa el rol determinado, o sea, su desempeño y el esfuerzo mental. En la cultura organizacional se trata fundamentalmente el comportamiento de la persona en su puesto, donde se especifican los valores que debe desarrollar para lograr una mejor integración al entorno organizacional. Teniendo en cuenta los elementos descritos anteriormente se elabora un formato para los perfiles de competencias propuestos.

2.3 Identificación de las competencias del Diseñador de Sistemas.

A la hora de realizar una selección del personal a ocupar el rol de Diseñador de Sistemas hay que tener en cuenta varios aspectos que lo diferencian del resto de los roles. Debido a esto es necesario contar con un grupo de competencias que sean las que identifiquen su desempeño laboral.

El papel que desempeña el Diseñador de Sistemas en un proyecto de software es de vital importancia en el desarrollo del mismo, ya que él es el encargado de llevar todo el diseño del sistema partiendo de los elementos que le brindan el analista y el arquitecto luego de haber realizado el análisis con los clientes evaluando qué conceptos tiene él del sistema para establecer su viabilidad. Luego controla todo el proceso de diseño enfocado en la arquitectura (organización global del sistema en componentes llamados subsistemas) ya definida por el arquitecto, aunque él puede formar parte en la elección de la misma y diseña sobre ese diseño de arquitectura del sistema de software, asegurándose de que sean compatibles y que se detalla a un punto en que la aplicación puede continuar.

El diseñador identifica y define las responsabilidades, las operaciones, atributos y relaciones de los elementos de diseño que son indispensables para construir el sistema, esencial para la adquisición de los objetivos propuestos, siendo indispensable que la persona que desempeñe este rol tenga la capacidad necesaria de abstracción y transformación de ideas en elementos más tangibles, así como presentar un dominio de todo el sistema para poder esquematizar el mismo.

Todos estos aspectos deben de tenerse en cuenta a la hora de identificar las competencias, aunque estas sean principalmente extraídas del mapa funcional.

2.4 Desarrollo de pasos teniendo en cuenta el método usado.

Paso 1: Selección de los especialistas.

La selección de los especialistas como primer paso, constituye el apoyo fundamental en la identificación de las competencias, ya que de sus conocimientos y la experiencia en el tema depende en un alto grado la calidad del perfil. La selección resulta difícil, ya que en nuestro centro son pocos los proyectos que tiene bien delimitado este

rol, además no se cuentan con una alta cantidad de profesionales que lleven mucho tiempo desempeñando el mismo. Para la selección de los especialistas en la Universidad se tuvo en cuenta que esas personas tuvieran más de 2 años de desempeño en el rol, sin importar si los mismos son trabajadores o estudiantes. También se podían tener en cuenta a personas que desempeñaran roles similares que presentaran dominio y conocimiento de este tema. El grupo de especialistas finalmente fue conformado por 5 personas:

Tabla 4. Especialistas seleccionados para la identificación de las competencias del rol Diseñador de Sistemas.

No	Nombre y apellidos	Cargo que ocupa	Años de Experiencia
1	Ing. Armando E. Pacheco Iglesias	Trabajador Docente. Instructor. Diseñador Principal de Sistemas del proyecto Registros y Notarías (RN).	3 años
2	Ing. Jorge Infante Osorio	Trabajador Docente. Profesor. Dpto. de Gestión por Procesos e Integración de Sistemas.	5 años
3	Ing. Renier Ramos Oliva	Trabajador Docente. Instructor. Diseñador de Sistemas del proyecto Sistema de Apoyo a la Salud (SAS).	2 años
4	Ing. Maikel Navarro Osorio	Trabajador Docente. Instructor. Arquitecto del proyecto Tribunales Populares Cubanos.	2 años
5	Ing. Maikel García Batista	Diseñador del proyecto Registros y Notarías (RN).	3 años

Paso 2: Identificación del propósito clave del rol dentro del proyecto.

La identificación del propósito clave del rol Diseñador de Sistemas se realizó a partir del estudio de las responsabilidades, funciones y actitudes que debe presentar. Las mismas se realizaron a través de entrevistas a diseñadores de sistemas en proyectos productivos de la Universidad.

Una vez que fueron delimitadas las posibles funciones principales se presentaron las propuestas mediante una encuesta a los especialistas para su evaluación, aprobación o cambio de las mismas, realizando la pregunta: *¿Cuál considera usted es el propósito clave o propósito principal del Diseñador de Sistemas en un proyecto?* Los resultados de esta encuesta fueron analizados y nuevamente se elaboró otra propuesta de propósito clave para el rol y fue presentada a los especialistas. (Ver Anexo 2. Cuestionario para la selección del propósito clave del Diseñador de Sistemas.)

Inicialmente se obtuvo la propuesta de que fuera: *Diseñar y organizar el sistema controlando el proceso de transformación de los requisitos, la arquitectura y los componentes de software en la estructura y estilo global del sistema.* Realmente esta no fue la solución final, ya que este proceso se realizó hasta obtener un acuerdo entre todos los criterios y llegar a una solución final que fuera la más óptima y que reuniera todas las opiniones.

Después de haber realizado el análisis de las responsabilidades de este rol y en correspondencia a la unificación de criterios planteados por los especialistas (Ver Tabla 4. Especialistas seleccionados para la identificación de las

competencias del rol Diseñador de Sistemas.), se definió el siguiente propósito clave o función principal del Diseñador de Sistemas: *Diseñar el sistema controlando y transformando los requisitos obtenidos del análisis en componentes de software propios del diseño, enfocado en la arquitectura definida, garantizando la organización del sistema.*

Paso 3: Desarrollo del mapa funcional.

Para el desarrollo del mapa funcional para el Diseñador de Sistemas se partió del propósito clave o función principal del rol, desde éste se identifican las unidades de competencias asociadas al mismo, respondiendo la pregunta: *¿Qué hay que hacer para cumplir con el propósito clave?* Después estas unidades de competencias son descompuestas en los elementos de competencias.

Teniendo en cuenta la función principal ya seleccionada en el paso anterior se elabora una propuesta del mapa funcional compuesto por cada uno de sus elementos (función clave, unidad de competencia y elementos de competencia) que fue presentada a los especialistas mediante encuestas sucesivas (Ver Anexo 10.Encuesta sobre definición de UC y EC.), siguiendo el mismo método anterior donde se aportaron nuevos elementos o se mantuvieron los ya expuestos, hasta obtener la solución final.

Para realizar el mapa funcional se debe tener en cuenta todos los principios del mismo, redactando cada uno de sus elementos en infinitivo, respetándose la semántica y las reglas para su elaboración. Obteniéndose en este paso, el siguiente mapa funcional para el rol Diseñador de Sistemas.



Diseñar el sistema controlando y transformando los requisitos obtenidos del análisis en componentes de software propios del diseño, enfocado en la arquitectura definida, garantizando la organización del sistema.

Función Clave

Montar los requisitos identificados y analizados sobre la tecnología a utilizar para desarrollar el proyecto.

Seleccionar las herramientas adecuadas para la realización más óptima del diseño del sistema.

Diseñar y materializar el sistema de acuerdo a la interpretación de los requerimientos y sobre el diseño de arquitectura que le brindan los arquitectos.

Controlar todo el proceso de diseño basado en la arquitectura (organización global del sistema en componentes llamados subsistemas).

Unidades de competencia



- Participar en la toma de decisiones fundamentales conceptuales y de política que son las que constituyen un marco de trabajo detallado.
- Identificar y establecer la compensación de prioridades en las actividades que se van a realizar posteriormente.
- Identificar y definir las responsabilidades, las operaciones, atributos y relaciones de los elementos de diseño y velar que se especifican a un punto en que la aplicación puede realizarse.

- Utilizar herramientas para el diseño de sistemas que sean ágiles y alcanzables en el proyecto.
- Dominar las herramientas que serán utilizadas en el diseño sin importar su complejidad.

- Organizar el sistema en subsistemas o módulos que lo hagan más simplificado y fácil para trabajar en acuerdo con el arquitecto.
- Dividir los procesos de gran tamaño en subprocesos que realicen funciones y subfunciones específicas.
- Realizar el modelo conceptual, de acuerdo al Modelo de Casos de Uso del Sistema que realiza el analista, para la guía futura de los programadores.
- Definir las responsabilidades, operaciones, atributos y relaciones de una o varias clases y determinar cómo deben ser ajustados al entorno de aplicación.
- Garantizar el trabajo correcto en uno o más paquetes de diseño o subsistemas de diseño, incluidas las clases de propiedad de los paquetes o subsistemas.
- Diseñar las clases, diagramas de secuencia, el modelo de dominio, interfaces y componentes que contendrá el sistema.

- Asegurar que el diseño es compatible con la arquitectura de software y que se detalla a un punto en que la aplicación puede continuar.
- Controlar si el trabajo de los diseñadores está relacionado y enfocado en los elementos que brinda el mapa conceptual.
- Seleccionar la implantación del control del software sin violar la arquitectura y aspectos reflejados por el arquitecto y el analista.

Elementos de competencias



Para lograr un mejor análisis y comprensión de lo que significa cada uno de los elementos que componen el mapa funcional, a continuación se realiza una descripción de cada uno de ellos.

Unidad de competencia 1: Montar los requisitos identificados y analizados sobre la tecnología a utilizar para desarrollar el proyecto.

Participar en la toma de decisiones fundamentales conceptuales y de política que son las que constituyen un marco de trabajo detallado: Para lograr un mejor entendimiento de cómo llevar los requerimientos del cliente al diseño del sistema, el diseñador debe montar estos requisitos sobre la tecnología que él tiene para desarrollar el trabajo y por tanto debe participar en la toma de decisiones fundamentales que se llevan a cabo luego del análisis del negocio donde se determina el desglose y funcionalidades principales del sistema para poder sentar las bases para realizar su trabajo.

Identificar y establecer la compensación de prioridades en las actividades que se van a realizar posteriormente: Para realizar el diseño del sistema el diseñador debe establecer previamente el orden por prioridad de los elementos que son más importantes a la hora de diseñar, aquellos que son de mayor especificación y detalle en su trabajo para que el resultado de su trabajo sea el mejor inicio que tenga el posterior trabajo de los programadores, así como para el diseñador de Base de datos (BD) a la hora de llevar parte de su trabajo a las tablas que conformarán la BD.

Identificar y definir las responsabilidades, las operaciones, atributos y relaciones de los elementos de diseño y velar que se especifican a un punto en que la aplicación puede realizarse: El diseñador debe detallar cada una de las responsabilidades a seguir para la elaboración del diseño, pues su trabajo tiene gran peso en el desarrollo del sistema, debe extraer atributos propios del sistema, establecer los niveles y relaciones entre ellos, realizar la composición de las clases y operaciones que se van a realizar dentro de la misma para darle solución a los requerimientos, de manera que tengan una organización creíble y detallada de tal forma que su interpretación pueda realizarse físicamente.

Unidad de competencia 2: Seleccionar las herramientas adecuadas para la realización más óptima del diseño del sistema.

Utilizar herramientas para el diseño de sistemas que sean ágiles y alcanzables en el proyecto: Debe seleccionar para el desarrollo de su trabajo herramientas que le sean más factibles para diseñar, propias del diseño y que puedan ser utilizadas en el proyecto, ya que hay muchas que pueden resultar muy buenas, pero otras de difícil mantenimiento y adquisición.

Dominar las herramientas que serán utilizadas en el diseño sin importar su complejidad: Las herramientas con las que se realizará el diseño deben ser de dominio total del diseñador, ya que hay que realizar un trabajo bien

estructurado para su posterior empleo. Hay unas que son indispensables como las herramientas CASE (Computer Aided Software Engineering o Ingeniería de Software Asistida por Ordenador).

Unidad de competencia 3: Diseñar y materializar el sistema de acuerdo a la interpretación de los requerimientos y sobre el diseño de arquitectura que le brindan los arquitectos.

Organizar el sistema en subsistemas o módulos que lo hagan más simplificado y fácil para trabajar en acuerdo con el arquitecto: El arquitecto es quien le entrega la estructuración del sistema del proyecto en subsistemas a los diseñadores, pero los diseñadores de sistemas, en muchos casos, participan también en esta decisión, aunque no es su principal trabajo crear el diseño global de los subsistemas, tiene amplios conocimientos del mismo.

Dividir los procesos de gran tamaño en subprocesos que realicen funciones y subfunciones específicas: Para un mejor entendimiento y desarrollo del sistema, el diseñador puede dividir los grandes procesos en subprocesos que garanticen un trabajo más detallado del mismo, delimitándolos por las funciones similares que estos tengan.

Realizar el modelo conceptual, de acuerdo al Modelo de Casos de Uso del Sistema que realiza el analista, para la guía futura de los programadores: El diseñador es el encargado de realizar el Modelo Conceptual que muestra toda la lógica del negocio establecida por los analistas, pero enfocado al desarrollo del sistema. Este modelo sirve de guía a los programadores para realizar la programación y a los diseñadores para la creación de las tablas y otros elementos propios de la BD.

Definir las responsabilidades, operaciones, atributos y relaciones de una o varias clases y determinar cómo deben ser ajustados al entorno de aplicación: Las operaciones más importantes, la identificación de atributos comunes y no comunes, así como el nivel de responsabilidad y persistencia que tengan las clases, son elementos de elevada importancia que se tienen en cuenta para realizar el entorno de la aplicación.

Garantizar el trabajo correcto en uno o más paquetes de diseño o subsistemas de diseño, incluidas las clases de propiedad de los paquetes o subsistemas: El Diseñador de Sistemas no realiza en su totalidad la división del diseño en subsistemas de diseño, pero sí enfoca su trabajo en base a este desglose, garantizando que su trabajo con cada uno de ellos se realice lo más detallado posible.

Diseñar las clases, diagramas de secuencia, el modelo de dominio, interfaces y componentes que contendrá el sistema: Es trabajo del diseñador diseñar los diagramas de clases y secuencia que aportarán los elementos necesarios para saber cómo funcionará el sistema y en qué orden siguen sus principales actividades y en base a eso desarrollar el diseño del sistema con el que se trabajará.

Unidad de competencia 4: Controlar todo el proceso de diseño basado en la arquitectura (organización global del sistema en componentes llamados subsistemas).

Asegurar que el diseño es compatible con la arquitectura de software y que se detalla a un punto en que la aplicación puede continuar. El arquitecto es el encargado de definir la arquitectura a seguir para el desarrollo del

sistema, aunque muchas veces el diseñador también se hace partícipe de esa elección ofreciendo sus conocimientos, pero sí es trabajo de él velar porque su trabajo sea en base a la arquitectura que se defina sin salirse de la misma y ver que están detallados todos los elementos de manera que no se haga engorroso su seguimiento para realizar el diseño del sistema.

Controlar si el trabajo de los diseñadores está relacionado y enfocado en los elementos que brinda el mapa conceptual: El diseñador recibe el modelo de diseño conformado por los módulos ya definidos y también la arquitectura que se lleva a cabo, luego realiza el modelo conceptual (MC), que convierte la lógica del negocio a la lógica del sistema, siendo el MC el que se encarga de que el trabajo de los diferentes diseñadores, que se realiza por separado, sea guiado de manera similar y acorde a las responsabilidades propias de cada rol.

Seleccionar la implantación del control del software sin violar la arquitectura y aspectos reflejados por el arquitecto y el analista: El proceso de llevar a cabo el control del software se pone de manifiesto por el diseñador a la hora de contar con herramientas de hardware y software apropiadas para adquirir datos, alimentar el sistema y realizar las actividades propias del diseño utilizando las herramientas necesarias que él define para realizar su trabajo, esto lo debe realizar sin violar la arquitectura definida y los elementos de análisis del negocio, permitiéndole ajustar el trabajo con las herramientas elegidas a estos aspectos.

Paso 4: Identificar las unidades de competencia y redactar los elementos de competencia. Propuesta de competencias asociadas a cada función.

Teniendo en cuenta el estudio realizado en el capítulo 1 y de los trabajos relacionados con el tema de la identificación de competencias del rol Diseñador de Sistemas, se elabora una propuesta de competencias genéricas y específicas que deben tener las personas que se desempeñan en este rol. Con el objetivo de que la propuesta sea analizada y evaluada, la misma es presentada a los especialistas ya seleccionados y de acuerdo a sus criterios se adicionarán o eliminarán competencias, siendo refinado el listado de las mismas asociándolas a cada elemento de competencia.

Resultado del trabajo realizado con los especialistas en diferentes secciones, talleres y entrevistas, se identificaron las competencias genéricas para el rol Diseñador de Sistemas. Estas fueron tomadas del proyecto Tuning y aprobadas en el taller # 2 realizado en el Rectorado de la UCI, dirigido por Edistio Yoel Verdecia Martínez y José Lavandero Rodríguez. (Ver Perfil de Competencias para el rol Diseñador de Sistemas).

Teniendo en cuenta el desarrollo del mapa funcional, que incluye la función principal, las unidades de competencias, así como los elementos que conforman la misma y con la ayuda de la encuesta realizada a algunos especialistas se obtuvieron las competencias específicas del rol. (Ver

Anexo 4. Encuesta para la valoración de las competencias específicas para el Diseñador de Sistemas.)

Los resultados de la encuesta para la selección de las competencias específicas se muestran en la tabla 18 (Ver Anexo 5. Competencias específicas asociadas a cada elemento de competencia con sus niveles de desempeño según el criterio de los expertos.), quedando determinado el número de elementos de competencia con que cada especialista relacionó determinada competencia, así como su nivel de desempeño. Calculándose con estos datos el coeficiente de concordancia (Cc) que permitió especificar las competencias específicas que conformaron el perfil del Diseñador de Sistemas. Finalmente, se obtuvo un $Cc \geq 60\%$ para todas las competencias seleccionadas.

Paso 5: Redactar los criterios de desempeño.

Los criterios de desempeño se encontrarán en la tabla de la norma realizada en el proceso de normalización reflejadas en el anexo 5. (Ver Anexo 5. Competencias específicas asociadas a cada elemento de competencia con sus niveles de desempeño según el criterio de los expertos.)

Paso 6: Redactar el campo de aplicación.

Incluye las diferentes circunstancias, en el lugar de trabajo, materiales y ambiente organizacional en el marco del cual, se desarrolla la competencia. En este caso para el desarrollo de cada una de las unidades de competencia con sus respectivos elementos asociados, se tienen en cuenta los materiales, lugares propios en que se desarrolla el mismo, que generalmente es el laboratorio de proyecto. (Ver Anexo 5. Competencias específicas asociadas a cada elemento de competencia con sus niveles de desempeño según el criterio de los expertos.) (Vargas, 2003)

Paso 7: Redactar las evidencias de desempeño.

Las evidencias de desempeño son los comportamientos en condiciones específicas, de modo que se puede inferir que el desempeño esperado se ha logrado de manera definitiva. En este desempeño debe hacerse evidente el dominio del conocimiento. El mismo evalúa las competencias como tal. Las evidencias de desempeño se dividen en 2 grupos: desempeño directo y evidencias del producto. Dentro de desempeño directo se ubican situaciones contra las cuales se demuestra el resultado del trabajo y en las evidencias del producto los resultados tangibles derivados del desempeño. (Ver Anexo 5. Competencias específicas asociadas a cada elemento de competencia con sus niveles de desempeño según el criterio de los expertos.) (Vargas, 2003)

Paso 8: Redactar las evidencias de conocimiento.

Las evidencias de conocimiento incluyen el conocimiento de lo que tiene que hacerse, cómo debe hacerse, por qué debe hacerse y lo que tendría que hacerse si las condiciones cambian. Implica conocimiento de

teorías, principios y habilidades de orden cognitivo. Especifica el conocimiento que permite a los trabajadores lograr un desempeño competente. Evalúa el conocimiento como tal. (Aguirre,2008) (Ver

Anexo 3. Normas para cada una de las unidades de competencia.).

Área Ocupacional: Proyecto Productivo	
Unidad de competencia: Diseñar y materializar el sistema de acuerdo a la interpretación de los requerimientos y sobre el diseño de arquitectura que le brindan los arquitectos.	
Realización profesional (elemento de competencia):	
<ul style="list-style-type: none"> • Organizar el sistema en subsistemas o módulos que lo hagan más simplificado y fácil para trabajar en acuerdo con el arquitecto. • Dividir los procesos de gran tamaño en subprocesos que realicen funciones y subfunciones específicas. • Realizar el modelo conceptual, de acuerdo al Modelo de Casos de Uso del Sistema que realiza el analista, para la guía futura de los programadores. • Definir las responsabilidades, operaciones, atributos y relaciones de una o varias clases y determinar cómo deben ser ajustados al entorno de aplicación. • Garantizar el trabajo correcto en uno o más paquetes de diseño o subsistemas de diseño, incluidas las clases de propiedad de los paquetes o subsistemas. • Diseñar las clases, diagramas de secuencia, el modelo de dominio, interfaces y componentes que contendrá el sistema. 	
Criterios de desempeño:	Evidencias de desempeño:
<ul style="list-style-type: none"> - Participa en la toma de decisiones de la estructuración del sistema en subsistemas, aunque el arquitecto es el principal responsable. - Divide los grandes procesos en subprocesos que garanticen un trabajo más detallado del mismo, delimitándolos por las funciones similares que estos tengan. - Encargado de realizar el Modelo Conceptual que muestra toda la lógica del negocio establecida por los analistas, pero enfocado al desarrollo del sistema. - Identifica los atributos comunes y no comunes, así como el nivel de responsabilidad y persistencia que tengan las clases, elementos de elevada importancia que se tienen en cuenta para realizar el entorno de la aplicación. - Diseña los diagramas de clases y secuencia que aportarán los elementos necesarios para saber cómo funcionará el sistema. - Realiza el diseño en base a la arquitectura definida. 	<p>Desempeño directo</p> <ul style="list-style-type: none"> -La arquitectura definida es la opción más acertada para desarrollar el trabajo. -El modelo de diseño es interpretado correctamente. -El modelo conceptual es desarrollado en correspondencia al modelo realizado por los analistas. -Los diagramas de clase y secuencia son realizados de acuerdo a los requerimientos, adecuados al negocio pero enfocados en el sistema. <p>Evidencias del producto</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistema dividido en subsistemas que tienen similitudes de desarrollo.

<p>- Realiza el modelo conceptual, que convierte la lógica del negocio a la lógica del sistema y mantiene unido todo el trabajo de los diseñadores.</p>	<p>- Modelo conceptual. - Diagramas de clases. - Diagramas de secuencia.</p>
<p>Campo de aplicación: Áreas de proyecto productivo u organización.</p>	<p>Evidencias de conocimiento y comprensión: De los conocimientos básicos de arquitectura para apoyar la selección del arquitecto. Del dominio que presenta el diseñador para la comprensión del modelo de dominio. Del dominio del desarrollo del mapa conceptual. Del dominio de la realización del diagramas de clases y diagramas de secuencias.</p>
<p>Guía para la evaluación: Observación del trabajador que ocupa el rol determinado realizando su trabajo de diseño sin violar la arquitectura definida. Observación del trabajador que ocupa el rol determinado transformando los elementos presentes en el modelo de dominio al modelo conceptual que guiará el proceso de diseño. Revisión de los diagramas de clases y secuencias desarrollados por el diseñador.</p>	

Paso 9: Asegurar la calidad del estándar.

Para el desarrollo de este paso es importante haber realizado correctamente el proceso de normalización, con la revisión y aprobación previa de los especialistas no solo del perfil, también de cada una de las tablas que componen la norma, incluídas en el mismo. La guía para realizar la norma sería la siguiente. (Ver Tabla 5)

Tabla 5. Tabla general del proceso de normalización.

<p>Unidad de competencia: la función productiva definida en el Mapa Funcional. Está formada por el conjunto de realizaciones profesionales</p>	
<p>Realización profesional: la descripción de un resultado laboral que un egresado es capaz de lograr (<i>obtenida del Mapa Funcional</i>).</p>	
<p>Criterios de desempeño:</p> <p>Un resultado y un enunciado evaluativo que demuestra el desempeño del egresado y por tanto su competencia.</p>	<p>Evidencias requeridas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desempeño directo: situaciones contra las cuales se demuestra el resultado del trabajo. • Evidencias de producto: resultados tangibles derivados del desempeño.
<p>Campo de aplicación: Incluyen las diferentes circunstancias, en el lugar de trabajo, materiales y ambiente organizacional en el marco donde se desarrolla la competencia.</p>	<p>Evidencias de conocimiento y comprensión: Especifica el conocimiento que permite a los trabajadores lograr un desempeño competente. Incluye conocimientos sobre principios, métodos o teorías aplicadas para lograr la realización descrita en el elemento.</p>
<p>Guía para la evaluación: Establece los métodos de evaluación y las mejores formas de recolección de las evidencias para la evaluación de la competencia</p>	

Paso 10: Presentación del perfil.

El Perfil de Competencias contiene elementos fundamentales: *Competencias, Requisitos, Responsabilidades del Rol* y las *Condiciones de Trabajo y Cultura Organizacional*.

En la parte del perfil que se denomina *Competencias*, se presentarán las competencias genéricas establecidas por la Universidad para el nuevo proceso de formación que fueron seleccionadas del proyecto Tuning y las competencias específicas definidas para el rol. Además, contendrá los elementos más importantes expuestos en el mapa funcional: las **unidades de competencias** con sus respectivos **elementos de competencias**.

Los **conocimientos específicos** serán aquellas asignaturas fundamentales que debe dominar la persona a ocupar el rol, teniendo en cuenta la profundidad de los mismos. Los **requisitos de personalidad**, son aspectos psicológicos, enfocados en la naturaleza que debe presentar la persona que opte por ocupar el rol Diseñador de Sistemas. En este punto también se tiene en cuenta el nivel de exposición del requisito.

Requisitos y responsabilidades: Cuesta define en este aspecto: Los Requerimientos de calificación o de capacidades y habilidades para desempeñar el puesto (nivel de formación y experiencia requerida, conocimientos y aptitudes). Los Requerimientos físicos y de personalidad exigidos para el desempeño del puesto (atributos físicos o de biotipo, temperamento, rasgos de personalidad y actitudes) y las Responsabilidades y obligaciones inherentes al puesto.

Perfil de competencia del rol: Diseñador de Sistemas
Denominación del cargo o puesto: Diseñador de Sistemas.
Departamento al cual pertenece: Proyecto Productivo.
Misión del rol: Diseñar el sistema controlando y transformando los requisitos obtenidos del análisis en componentes de software propios del diseño, enfocado en la arquitectura definida, garantizando la organización del sistema.

Unidad de competencia 1: Montar los requisitos identificados y analizados sobre la tecnología a utilizar para desarrollar el proyecto.

Elementos de competencia:

- 1.1 Participar en la toma de decisiones fundamentales conceptuales y de política que son las que constituyen un marco de trabajo detallado.
- 1.2 Identificar y establecer la compensación de prioridades en las actividades que se van a realizar posteriormente.
- 1.3 Identificar y definir las responsabilidades, las operaciones, atributos y relaciones de los elementos de diseño y velar que se especifican a un punto en que la aplicación puede realizarse.

Unidad de competencia 2: Seleccionar las herramientas adecuadas para la realización más óptima del diseño del sistema.

Elementos de competencia:

- 2.1 Utilizar herramientas para el diseño de sistemas que sean ágiles y alcanzables en el proyecto.
- 2.2 Dominar las herramientas que serán utilizadas en el diseño sin importar su complejidad.

Unidad de competencia 3: Diseñar y materializar el sistema de acuerdo a la interpretación de los requerimientos y sobre el diseño de arquitectura que le brindan los arquitectos.

Elementos de competencia:

- 3.1 Organizar el sistema en subsistemas o módulos que lo hagan más simplificado y fácil para trabajar en acuerdo con el arquitecto.
- 3.2 Dividir los procesos de gran tamaño en subprocesos que realicen funciones y subfunciones específicas.
- 3.3 Realizar el modelo conceptual, de acuerdo al Modelo de Casos de Uso del Sistema que realiza el analista, para la guía futura de los programadores.
- 3.4 Definir las responsabilidades, operaciones, atributos y relaciones de una o varias clases y determinar cómo deben ser ajustados al entorno de aplicación.
- 3.5 Garantizar el trabajo correcto en uno o más paquetes de diseño o subsistemas de diseño, incluidas las clases de propiedad de los paquetes o subsistemas.
- 3.6 Diseñar las clases, diagramas de secuencia, el modelo de dominio, interfaces y componentes que contendrá el sistema.

Unidad de competencia 4: Controlar todo el proceso de diseño basado en la arquitectura (organización global del sistema en componentes llamados subsistemas).

Elementos de competencia:

- 4.1 Asegurar que el diseño es compatible con la arquitectura de software y que se detalla a un punto en que la aplicación puede continuar.
- 4.2 Controlar si el trabajo de los diseñadores está relacionado y enfocado en los elementos que brinda el mapa conceptual.
- 4.3 Seleccionar la implantación del control del software sin violar la arquitectura y aspectos reflejados por el arquitecto y el analista.

Competencias del cargo:

Competencias Específicas

1. Capacidad de tomar decisiones importantes para definir parte de la estructura y el diseño del sistema a través de los requerimientos del negocio ya establecidos y de otros datos que brinden el arquitecto y el analista.
2. Conocimientos de algoritmos del diseño de sistemas y de metodología de desarrollo de software.
3. Dominio de estándares, patrones de diseño y arquitectura de software que sirvan de base o guía para estructurar y diseñar el sistema.
4. Conocimiento de herramientas propias para el diseño y de técnicas de diseño de software, incluyendo análisis orientado a objetos, orientado a aspectos y análisis dirigido por eventos.
5. Conocimientos fundamentalmente de todas las versiones del lenguaje UML (Lenguaje Unificado de Modelado o Unified Modeling Language), de BPMN (Business Process Management Notation o Notación para el Modelado de Procesos de Negocio) y herramientas de modelado visual.
6. Habilidad de interpretación del modelo de diseño para visualizar su contenido de manera física mediante el diseño.
7. Dominio del modelo conceptual que es el que mantiene la coherencia del trabajo de todos los diseñadores.

Competencias genéricas

1. Capacidad de abstracción y síntesis.
2. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
3. Capacidad para organizar y planificar el tiempo.
4. Responsabilidad social, compromiso ciudadano y ética de la profesión.
5. Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.
6. Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de diferentes fuentes.
7. Capacidad creativa.
8. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.
9. Capacidad para tomar decisiones.
10. Capacidad de trabajo en equipo.
11. Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes.
12. Habilidad para trabajar en forma autónoma.
13. Compromiso con la calidad.

Conocimientos específicos	1	2	3
----------------------------------	---	---	---

Idioma inglés		x		
Arquitectura, Patrones de Diseño.				x
Ingeniería de software				x
	1. Elementales	2. Medios	3. Superiores	
Requisitos de personalidad	1	2	3	4
Seguro de sí			x	
Dinámico			x	
Ágil				x
Competente				x
Sincero				x
Respetuoso				x
Convincente				x
	1. No exigidos	2 Bajos	3 Medios	4. Altos

Requisitos o exigencias del rol:

Formación mínima necesaria:

Estudiantes: Se requiere haber cursado las asignaturas:

- Ingeniería de Software
- Gestión de Software

Profesores: Nivel superior, preferiblemente graduado de Ingeniería Informática, Ingeniería Industrial y Diseño Industrial

Experiencia Previa: Debe tener como mínimo 2 años de experiencia en el desarrollo de diseños de sistemas o software, desempeñándose satisfactoriamente.

Requisitos Físicos: <ul style="list-style-type: none"> No debe presentar ningún impedimento físico que le imposibilite desempeñar su trabajo, teniendo en cuenta los requisitos del puesto de trabajo.(Ejemplo: débil visual, débil mental, entre otros) 		
Responsabilidades del rol:		
Sobre el trabajo de otras personas: <u>Se subordina al:</u> Líder de software. <u>Subordinados:</u> Debe analizar los elementos que le proporcionan el analista y el arquitecto para realizar su trabajo, así como la rigurosidad del trabajo que realizan todas las personas que se le subordinan. Sobre los equipos y medios de trabajo: Se responsabiliza por todos los medios dentro de los locales que le son asignados, los accesorios del mismo, por ejemplo: las computadoras con sus respectivos backups, las impresoras, el mobiliario, etc. Periódicamente debe chequear el estado de los mismos. Sobre la relación con los clientes: Para el diseñador el cliente directo es el programador al que le facilita todo su trabajo para que, en base a eso, ellos realicen su labor. No tiene una relación directa con los clientes del software en cuestión, pues él recibe la información que les dan los clientes a los analistas que son los encargados de convertir los requisitos en los diagramas y modelos que necesita el diseñador para realizar su trabajo.		
Condiciones de trabajo:		
Esfuerzo mental: Exige de gran esfuerzo mental pues debe tomar decisiones sobre situaciones complejas, debe ser capaz de convertir todos los requerimientos a su realización física. El esfuerzo físico es mínimo. Ambiente físico: <ul style="list-style-type: none"> Buena Iluminación. No ruido. Microclima: Temperatura entre 18 y 25°C tanto en invierno como en verano. Puesto de trabajo en buenas condiciones, confortable, cómodo para sentarse teniendo en cuenta que su labor requiere de tiempo. Riesgos más comunes: <ul style="list-style-type: none"> Descontrol de la información según el nivel de accesibilidad. Duplicación del trabajo o reutilización del mismo sin previo autorizo, al no haber responsabilidad ni cuidado con los artefactos que genera el Diseñador de Sistemas. Retraso en el desarrollo del producto por factores externos e internos. 		
Cultura organizacional:		
Expectativas del comportamiento: Debe tener un comportamiento acorde al código de ética y el reglamento de la UCI. Cumplir con las normas legales establecidas en el país. Clima organizacional: <ul style="list-style-type: none"> Lograr una buena comunicación con los miembros del equipo, fundamentalmente con los analistas, arquitectos y programadores. Propiciar el trabajo colaborativo. Comprometer al programador a realizar un buen trabajo basado en su diseño, validando el mismo. 		
Normalización (Ver Anexo 3. Normas para cada una de las unidades de competencia.)		
Realizado por:	Firma:	Fecha:
Revisado por:	Firma:	Fecha:
Aprobado por:	Firma:	Fecha:

2.5 Conclusiones Parciales

En este capítulo se describió detalladamente el método Análisis Funcional a utilizar para la identificación de las competencias y el diseño del Perfil de Competencias para el rol Diseñador de Sistemas. Mediante el desarrollo de cada uno de los pasos del método escogido, se obtuvo el mapa funcional del rol con cada uno de sus elementos partiendo del propósito clave. Se evidenciaron los elementos de competencias que muestran los resultados que una persona debe ser capaz de lograr para desempeñar correctamente el rol. Además, se seleccionaron las competencias genéricas a través de la propuesta realizada por el proyecto Tuning, teniendo en cuenta las más acordes al rol, así como las competencias específicas con sus respectivos niveles de desarrollo requeridos.

Para el diseño del Perfil de Competencias se tuvieron en cuenta varios aspectos reflejados por el autor Armando Cuesta y la valoración de tesis anteriores como la titulada Propuesta de proceso de selección para el rol de programador.

Capítulo 3: Validación del Perfil de Competencias para el rol de Diseñador de Sistemas.

3.1 Introducción

El método elegido para la validación del Perfil de Competencias propuesto para el rol Diseñador de Sistemas fue el método Delphi. Esencialmente este método consiste en la selección de un grupo de expertos a los que se les pregunta su opinión sobre los elementos que son objetos de análisis. Se realizan rondas sucesivas a cada uno de sus resultados hasta que el realizador lo decida, con el objetivo de conseguir una aceptación entre los criterios de los expertos.

3.2 Validación del Perfil de Competencias para el rol Diseñador de Sistemas.

En el capítulo 1 se expusieron las características generales del método Delphi, quedando definidas 4 fases de desarrollo para este método:

Fase 1: Formulación del problema.

Culminado el Perfil de Competencias para el rol Diseñador de Sistemas, se hace necesario evaluar la completitud, calidad y eficacia del mismo, utilizando para ello el método de expertos Delphi.

Se definen los atributos (**A**) a evaluar por los especialistas para comprobar todos los aspectos reflejados en el perfil, estos deben ser exactos y medibles. Los atributos identificados, similares a los utilizados en tesis anteriores como la del Diseño del Perfil de Competencias para los roles: Planificador y Líder de proyecto en la Facultad 3, son los siguientes:

- A1.** Importancia del Perfil de Competencias para la selección del personal del proyecto.
- A2.** Grado de completitud del Perfil de Competencias en cuanto a los elementos que lo componen.
- A3.** Grado de completitud del mapa funcional del rol.
- A4.** Grado de completitud de las competencias identificadas.
- A5.** Grado de dificultad en la comprensión del perfil.

Estos criterios establecen las bases para la realización del cuestionario presentado a los especialistas en la fase 3.

Fase 2: Elección de expertos.

Para esta investigación se define como experto a aquellas personas con amplios conocimientos y experiencia en la gestión de proyecto, diseño en general, pero fundamentalmente enfocado a aquellos que presentan dominio del diseño de sistemas. Los expertos fueron elegidos previamente por las personas que formaron parte del grupo que lleva a cabo el proceso de transformaciones en la UCI, guiados por Edistio Verdecía Martínez y José Lavandero Rodríguez. Inicialmente los expertos seleccionados para realizar la encuesta fueron 12 personas que contaban con una gran experiencia y reconocimiento en la Universidad por su buen desempeño laboral. Esta cantidad fue

establecida para que el resultado final fuera mucho más confiable y existiera diversidad de criterios que provocaran una respuesta más amplia; pero a la vez más enfocada al resultado que se pretendía alcanzar, que era la aprobación y validación de este trabajo por su calidad y exactitud.

De la población actual constituida por 12 expertos se tomó la muestra a un 95% de confianza de la tabla "Letras código del tamaño de muestra" dando como resultado la letra B, la que en la tabla "Planes de muestreo simple en inspección normal" dio como resultado la elección final de 3 expertos, que fueron seleccionados posteriormente, teniendo en cuenta el resultado más alto del coeficiente de competencia K.

El criterio de selección de los especialistas se basó en el conocimiento que ellos presentaron ante la problemática analizada. Para determinar cuáles serían los seleccionados se calculó el coeficiente de competencia K, utilizando la siguiente fórmula matemática:

$$K = \frac{K_c + K_a}{2}$$

Donde K_c es el coeficiente de conocimientos y K_a es el coeficiente de argumentación.

Para calcular el K_c y K_a , se realiza un cuestionario a cada especialista.

El K_c se obtiene pidiéndole al candidato su criterio acerca de los conocimientos que posee sobre el tema, dándole una puntuación del 0 al 10, teniendo en cuenta que 0 significa no poseer ningún conocimiento sobre el problema y 10 tener pleno conocimiento del mismo. Luego esta puntuación es multiplicada por 0.1 para obtener el coeficiente en un rango de 0 a 1.

Para calcular el K_a , el candidato elegido debe clasificar en alto, medio o bajo su grado de competencia sobre los aspectos expuestos a su consideración. Cada nivel de clasificación posee un valor y la suma de los valores marcados por cada criterio será el coeficiente de argumentación del candidato a experto. Para realizar el cálculo K_a se hace uso cuestionario definido por las autoras Yilena Borrero Luzúa y Yaima Viltres Cisnero en su trabajo de diploma "*Propuesta de un Proceso de Selección de Roles y Personal con sus Niveles de Competencia para Proyectos Multimedia*". (Ver

Anexo 6: Cuestionario para el cálculo del grado de argumentación del experto (K_a).)

Cuando se calcula K se evalúa, de acuerdo a la cantidad de expertos necesarios para la validación, cuáles de los candidatos pueden pasar a ser expertos, teniendo en cuenta los siguientes datos:

- Si $0.8 < K < 1.0$, el coeficiente de competencia es alto.
- Si $0.5 < K < 0.8$, el coeficiente de competencia es medio.

- Si $K < 0.5$ el coeficiente de competencia es bajo.

Estos **expertos** son los siguientes:

Ing. Armando Esteban Pacheco Iglesias: Trabajador docente. Diseñador Principal del proyecto Registros y Notarías (RN) de la facultad 15. Cuenta con 3 años de experiencia desarrollando este rol. Posee experiencia en el desarrollo de software dentro y fuera de Cuba.

Ing. Renier Ramos Oliva: Jefe del grupo de diseño del departamento Sistema de Apoyo a la Salud (SAS) del Centro Especializado de Soluciones Informáticas para la Medicina (CESIM). Cuenta con 2 años de experiencia en el diseño de sistemas. Presenta publicaciones nacionales e internacionales. Entre sus publicaciones más importantes se encuentra "Sistema para la gestión de eventos", presentado en el evento internacional NeuroRehabana 2010.

Ing. Reynier Soto Góngora: Diseñador del proyecto Hospitales. Asociado al grupo de diseño del departamento del Centro Especializado de Soluciones Informáticas para la Medicina (CESIM). Cuenta con 3 años desempeñando este rol.

La tabla siguiente muestra los resultados obtenidos para los expertos seleccionados.

Tabla 6. Resultados obtenidos para los expertos

No	Expertos	Kc	Ka	K
1	Ing. Armando Esteban Pacheco Iglesias	0.9	1.09	0.995
2	Ing. Reynier Soto Góngora	0.9	1.00	0.950
3	Ing. Renier Ramos Oliva.	0.9	1.08	0.990

Fase 3: Elaboración y lanzamiento de los cuestionarios (en paralelo con la fase 2).

Para la validación y evaluación del Perfil de Competencias del Diseñador de Sistemas propuesto, se elabora un cuestionario en el que se les pide a los expertos evaluar cada uno de los criterios determinados en la fase 1. El cuestionario se aplica a cada uno de los expertos seleccionados por separado y las opiniones son recogidas anónimamente, para obtener la opinión real y única de cada uno de ellos, sin la influencia de otros criterios. (Ver Anexo 7. Cuestionario para la validación del Perfil de Competencias.)

Fase 4: Desarrollo práctico y explotación de resultados.

Para la elaboración del cuestionario se tuvo en cuenta por cada pregunta proponer 3 respuestas. Con el objetivo de evaluar los resultados obtenidos por cada experto y calcular el grado de concordancia en sus criterios, se da una puntuación del 1 al 3 por cada respuesta, siendo 1 la respuesta que más se ajusta al objetivo de la propuesta,

o sea, el criterio evaluado en la pregunta está acorde a lo deseado, y 3 indica que existen problemas en la propuesta en cuanto al criterio evaluado.

Acorde a lo explicado anteriormente se obtuvieron los siguientes resultados para el perfil del Diseñador de Sistemas.

Tabla 7. Resultados del cuestionario realizado para la evaluación de los criterios en el perfil del rol Diseñador de Sistemas.

Expertos	A1	A2	A3	A4	A5
E1	1	2	1	2	1
E2	1	2	1	1	1
E3	1	3	1	1	1

Dada la importancia de que la validación del perfil de competencia sea rigurosa, se determinó utilizar el coeficiente de Kendall (W) en la determinación de la concordancia en el criterio de los expertos. Este estadígrafo tiene mayor rigor matemático que el coeficiente de concordancia (Cc), además permite arribar a un resultado con menos rondas. Para el cálculo de W se hace uso del programa estadístico Statistical Product and Service Solutions (SPSS), los resultados obtenidos del cuestionario aplicado a los expertos constituyen la entrada al cálculo de W (Ver tabla 7). Los valores del coeficiente de Kendall “W” deben oscilar entre 0 y 1 ($0 < W < 1$), si W alcanza el valor uno ($W = 1$) entonces existe una concordancia total de criterios, mientras mayor sea el valor de W, es decir, cuanto más se acerque a uno, mayor será la concordancia entre los expertos. La concordancia se considera aceptable si $W \geq 0.5$.

Luego se aplica la Prueba de Significación de Hipótesis, planteándose la hipótesis nula (H0) y la alternativa (H1) de la siguiente forma:

H0: no existe comunidad de preferencia entre los expertos, $W = 0$

H1: existe comunidad de preferencia entre los expertos, $W \neq 0$.

El SPSS arrojó los siguientes resultados para el caso del perfil del Diseñador de Sistemas.

Tabla 8. Resultados del cálculo de la concordancia en el criterio de los expertos, para el perfil del Diseñador de Sistemas.

A	N	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
A1	3	1.0000	0.00000	1.00	1.00
A2	3	2.3333	0.57735	2.00	3.00
A3	3	1.0000	0.00000	1.00	1.00
A4	3	1.3333	0.57735	1.00	2.00
A5	3	1.0000	0.00000	1.00	1.00

El resultado del coeficiente de Kendall fue $W = 0.810$ por lo que se considera aceptable la concordancia entre los expertos.

Otra vía para verificar que la concordancia es aceptable, cuando el número de expertos es menor que 7, es verificar que el nivel de significación (Asymp.Sig en el SPSS) está entre los valores de 0,01 y 0,05. Cuando el resultado obtenido es menor que 0.05 se acepta la H1, en caso de ser mayor se acepta H0. En este caso $Asymp.Sig = 0,046 < 0,05$, quedando validado el perfil de Diseñador de Sistemas con todos sus componentes integrados, por concordancia entre los criterios de expertos.

3.3 Conclusiones parciales

En este capítulo se describió detalladamente el método usado para la validación del Perfil de Competencias para el rol Diseñador de Sistemas. El mismo se realizó usando el método de expertos Delphi, el cual mostró ser un método confiable y que responde a los objetivos que se persiguen en la investigación. Se demostró finalmente la calidad del trabajo, ya que los resultados obtenidos llevando a cabo cada uno de sus pasos, lo evidenciaron.

Conclusiones generales

Para dar cumplimiento al objetivo general de esta investigación se realizó previamente un amplio estudio sobre temas como: la GRR.HH o GCH, la Gestión por Competencias, la identificación de competencias y la elaboración de perfiles. Se realizaron encuestas y entrevistas en proyectos de la UCI, que demostraron los problemas que presenta la GCH en la Universidad, atentando contra la formación del personal, al no realizarse correctamente la mayoría de los procesos de la GCH en los proyectos productivos, como lo es la identificación de las competencias para seleccionar un rol en un proyecto.

Se demostró que no existe un Perfil de Competencias para el rol Diseñador de Sistemas en la UCI y que los trabajos presentados hasta el momento, que guardan relación con el tema, no han llegado hasta el nivel de normalización, realizándose el mismo en el presente trabajo en aras de contribuir a la mejora del proceso de formación desde la producción en la Universidad.

Para definir las competencias incluidas en el perfil, así como otros puntos que sirvieron de guía para el desarrollo del mismo, se realizó un estudio de los métodos para la definición e identificación de competencias, eligiéndose el método Análisis Funcional dada las ventajas que presenta, al ser un método experimental interactivo y que asocia las competencias a las funciones productivas del rol.

La propuesta del Perfil de Competencias para el rol Diseñador de Sistemas fue validada utilizando para ello el método de expertos Delphi. El resultado de esta validación tuvo el éxito esperado y demostró la calidad de las propuestas así como la importancia de la aplicación de este perfil para mejorar el proceso de selección del personal en un proyecto, fomentándose de esta manera la formación desde la producción.

Recomendaciones

Como recomendaciones de este trabajo se tienen las siguientes:

- Incluir el Perfil de Competencias en el proceso de selección de este rol para pertenecer al equipo de proyecto en la Universidad, teniéndose en cuenta las competencias necesarias para comprobar que persona es la adecuada para desempeñar el rol de Diseñador de Sistemas.
- Realizar actualizaciones de este trabajo conforme al avance del estado del arte científico y tecnológico y al desarrollo del sector, cada cierto tiempo, ya que el contenido del mismo puede variar en correspondencia a cambios que se le pueden adjudicar al desempeño y características del rol.

Bibliografía

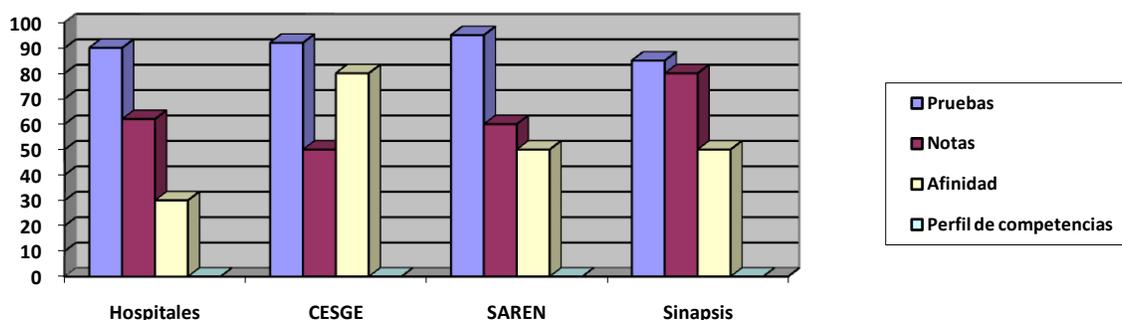
1. Ayala Aguirre, Francisco. El Modelo de formación por competencias. Educación Basada en Competencias. Abril - 2008.
2. B. Mansfield; L. Mitchell, Towards a Competent Workforce, Hampshire, Gower, 1996.
3. Barrios, E. Competencias laborales, tema clave para la certificación en el INTECAP. (2000). boletín cinterfor .
4. Borrero Luzúa, Y., & Viltres Cisneros, Y. (2007). Propuesta de un Proceso de Selección de Roles y Personal con sus Niveles de Competencia para Proyectos Multimedia. C.Habana.
5. Bravo Estevez, María de L., & Arrieta Gallastegui, José J. El método Delphi. Su implementación en una estrategia didáctica para la enseñanza de las demostraciones geométricas. Cuba- España.
6. Catalano, Ana María (2004). Diseño curricular basado en normas de competencia laboral: conceptos y orientaciones metodológicas. Buenos Aires.
7. Cejas Yanes E. La formación por competencias laborales: proyecto de diseño macrocurricular para la especialidad de farmacia industrial.
8. Centro Interamericano de Investigación y Documentación sobre Formación Profesional (CINTERFOR). Las 40 preguntas sobre competencia laboral.
9. Consejo de Normalización y Certificación de Competencia Laboral de México (CONOCER). Análisis ocupacional y funcional del trabajo. Documento de trabajo para IBERFOP. 1998.
10. Cuesta Santos A. Gestión de competencias. La Habana: Universidad Tecnológica de La Habana (ISPJAE), 2000.
11. Cuesta Santos, A. (2002). Gestión del Conocimiento: Análisis y proyección de los Recursos Humanos. Ciudad de La Habana: Academia.
12. Figueroa Soliz, Alberto Leandro y Flores Calvimontes, Marisol. Validación de propuestas con el método MF10. 2009.
13. Gómez Fernández Cabrera J. El profesional de la información / documentación. En: García Gutiérrez A. (ed). Introducción a la documentación informativa y periodística. Sevilla: Editorial MAD, 1999. p.159.
14. Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (PMBOK). (2004).
15. Handley David, "El desarrollo del sistema de calificación profesional nacional en el Reino Unido". En: Competencia laboral y educación basada en normas de competencia, México, Limusa editores, 1996.
16. Inda Ramos, Eikel, Centro de Validación y Certificación de Competencias Profesionales UCI.

17. Irigoin M, Vargas F. Competencias, fases y aplicación: concepto de competencia laboral.
18. Irigoin M, Vargas F. La formación basada en competencias: el diseño de la formación basada en competencias (FBC).
19. Kendall & Kendall Análisis y diseño de sistemas. 6TA. EDICION 29 de abril del 2009.
20. Marrelli, A. F. (2000). Introducción al análisis y desarrollo de modelos de competencias.
21. Medina Ferreira, L. A., & González Fernández, L. (s.f.). La Gestión por Competencias y su impacto sobre el compromiso organizacional.
22. Mertens, Leonard, Competencia laboral: Sistemas, surgimiento y modelos, Montevideo, Cinterfor/OIT, 1996.
23. Organización Internacional del Trabajo (OIT). Certificación de competencias profesionales: glosario de términos técnicos.
24. Pérez Heidy, de la Cruz Margarita, Procedimiento para la conformación de equipos de desarrollo de software para Facultad 3, 2007.
25. Posada Álvarez R. Formación superior basada en competencias, interdisciplinariedad y trabajo autónomo del estudiante.
26. Quintana Aput Rolando, Propuesta de indicadores para medir competencias del personal según el rol en proyectos multimedia, 2007.
27. Sánchez Tarragó Nancy, Díaz Álvarez Yuniar Yaneris. El sector editorial contemporáneo: tendencias y competencias profesionales.
28. SENA, Dirección de Empleo, Metodología para la elaboración de normas de competencia laboral, Bogotá, 2003.
29. Sonia Sescovich Rojas. La Gestión de personas: Un instrumento para humanizar el trabajo. Por LibrosEnRed, 2009. COLECCIÓN: Negocios, Empresa y Economía.
30. Tuning Project 2000 – 2004: Tuning Management Committee.
31. Urrutia Badillo, Y. (2009). Gestión por Competencias en la Selección de los Líderes de Proyectos Informáticos en la Universidad de las Ciencias Informáticas. C.Habana.
32. Van der Werff, K. (1999). Desarrollo Sistemático e Instruccional de un Curriculum, Explicación General. Nicaragua.
33. Vargas Zúñiga, F. (2004). Las 40 preguntas más frecuentes sobre competencia laboral. Montevideo.
34. Vargas, F., & Irigoin, M. (2002). Competencia Laboral: manual de conceptos, métodos y aplicaciones en el sector Salud. Montevideo.

Anexos

Anexo 1. Aspectos para la selección del personal en un proyecto en la UCI.

Tabla 1. Selección del personal en un proyecto en la UCI



Anexo 2. Cuestionario para la selección del propósito clave del Diseñador de Sistemas.

Tabla 9. Cuestionario de selección del propósito clave

Nombre:
Cargo que ocupa actualmente:
1. Indique la Universidad de procedencia:
2. Por favor, señale al colectivo al que pertenece:

- 1. Alumnado
- 2. Profesorado
- 3. Profesionales
- 4. Otro (diga cuál)

3. Diga cuántos años de experiencia lleva usted desempeñando el rol de Diseñador de Sistemas:

- menos de 2 años
- 2 años.
- más de 2 años.

En caso de no haber desempeñado este rol en específico, mencione cuál es el rol relacionado al mismo que ocupó y cuánto tiempo.
Rol relacionado (ejemplo: Diseñador de BD, Diseñador de interfaz, etc.): -----
Tiempo desempeñando el rol: -----

4. Teniendo en cuenta las funciones que se presentan a continuación, que realiza un Diseñador de Sistemas, marque cuál de ellas elegiría usted como el propósito clave del mismo.

- Diseñar y organizar el sistema controlando el proceso de transformación de los requisitos.
- Diseñar y organizar el sistema controlando el proceso de transformación de los requisitos, la arquitectura y los componentes de software en la estructura y estilo global del sistema.
- Diseñar el sistema teniendo en cuenta los datos ofrecidos por el arquitecto y el analista.

En caso de que usted crea que sea otro, por favor redáctelo a continuación: -----

Anexo 3. Normas para cada una de las unidades de competencia.

Tabla 10. Norma 1 para Unidad de Competencia 1

Área Ocupacional: Proyecto Productivo

<p>Unidad de competencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> Montar los requisitos identificados y analizados sobre la tecnología a utilizar para desarrollar el proyecto. 		
<p>Realización profesional (elemento de competencia):</p> <ul style="list-style-type: none"> Participa en la toma de decisiones fundamentales conceptuales y de política que son las que constituyen un marco de trabajo detallado. Identifica y establece la compensación de prioridades en las actividades que se van a realizar posteriormente. Identifica y define las responsabilidades, las operaciones, atributos y relaciones de los elementos de diseño y velar que se especifican a un punto en que la aplicación puede realizarse. 		
<p>Criterios de desempeño:</p>		<p>Evidencias de desempeño:</p>
<ul style="list-style-type: none"> Se comprueban los datos entregados por el analista y el arquitecto para realizar el trabajo. En base a los requerimientos se identifican y establecen las prioridades en las actividades que se van a realizar en el diseño. Se identifican y definen en el diseño: las responsabilidades, operaciones, atributos y relaciones. Se comprueba que los elementos antes definidos se especifican a un punto entendible en el desarrollo del sistema. 	<p>Desempeño directo</p> <ul style="list-style-type: none"> Los datos entregados son los idóneos para trabajar. Se convierten los requerimientos en un diseño lógico para la implementación. Sigue el procedimiento establecido para realizar el diseño. 	<p>Evidencias del producto</p> <ul style="list-style-type: none"> Modelo de CUN. Línea Base de la Arquitectura. Modelo Conceptual. Diagrama de Clases del negocio. Diagrama de Secuencia.
<p>Campo de aplicación:</p> <p>Áreas de proyecto productivo u organización.</p> <p>Personal del proyecto, fundamentalmente diseñadores, analistas y arquitectos.</p> <p>Medios de redes computarizadas de desarrollo como PC, Servidores, Scanner, Backup.</p>		<p>Evidencias de conocimiento y comprensión:</p> <p>De los procedimientos que se siguen luego del análisis del negocio.</p> <p>De la capacidad del personal para la transformación de los requerimientos en el diseño.</p> <p>De la capacidad de realizar el modelo de diseño.</p> <p>De la confección del modelo conceptual.</p>

	De las normas para el control de calidad.
<p>Guía para la evaluación:</p> <p>Observación del trabajador que ocupa el rol determinado llevando a cabo todos los procesos a que la realización profesional se refiere.</p> <p>Revisión del modelo de diseño.</p> <p>Revisión del modelo conceptual.</p> <p>Revisiones del Diagrama de Clases del negocio, Diagrama de Secuencia.</p>	

Tabla 11. Norma 2 para Unidad de Competencia 2

Area Ocupacional: Proyecto Productivo		
Unidad de competencia: Seleccionar las herramientas adecuadas para la realización más óptima del diseño del sistema.		
Realización profesional (elemento de competencia):		
<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar herramientas para el diseño de sistemas que sean ágiles y alcanzables en el proyecto. • Dominar las herramientas que serán utilizadas en el diseño sin importar su complejidad. 		
Criterios de desempeño:	Evidencias requeridas:	
<ul style="list-style-type: none"> - Se eligen las herramientas acordes para realizar el diseño, que sean ágiles y acordes al desarrollo del mismo. - Se muestra un dominio total de las herramientas, empleándolas para realizar su trabajo bien estructurado. 	Desempeño directo	Evidencias del producto
	<ul style="list-style-type: none"> - Se comienzan a utilizar las primeras herramientas. - Las herramientas seleccionadas son las correctas para realizar el diseño. 	<ul style="list-style-type: none"> - Herramientas CASE.

<p>Campo de aplicación: Áreas de proyecto productivo u organización. Personal del proyecto u organización, fundamentalmente diseñadores de sistema.</p>	<p>Evidencias de conocimiento y comprensión: De los procedimientos que se siguen para la selección de herramientas, como lo es la agilidad y la posibilidad de adquisición. Del dominio que presenta el diseñador ante las herramientas a utilizar. De la utilización de las herramientas acorde a cada una de sus funcionalidades.</p>
<p>Guía para la evaluación: Observación del trabajador que ocupa el rol determinado llevando a cabo todos los procesos de selección de herramientas, proceso que puede efectuar junto al arquitecto. Revisión de la selección realizada en correspondencia a las posibilidades y la calidad.</p>	

Tabla 12. Norma 4 para Unidad de Competencia 4

<p>Área Ocupacional: Proyecto Productivo</p>	
<p>Unidad de competencia: Controlar todo el proceso de diseño basado en la arquitectura (organización global del sistema en componentes llamados subsistemas).</p>	
<p>Realización profesional (elemento de competencia):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asegurar que el diseño es compatible con la arquitectura de software y que se detalla a un punto en que la aplicación puede continuar. • Controlar si el trabajo de los diseñadores está relacionado y enfocado en los elementos que brinda el modelo conceptual. • Seleccionar la implantación del control del software sin violar la arquitectura y aspectos reflejados por el arquitecto y el analista. 	
<p>Criterios de desempeño:</p>	<p>Evidencias de desempeño:</p>
<p>- Realiza su trabajo sea en base a la arquitectura que se defina sin salirse de la misma y vela porque todos los elementos estén detallados de manera que no se haga engorroso su seguimiento para realizar el diseño del</p>	<p>Desempeño directo - El mapa conceptual es desarrollado estrictamente para el</p>

<p>sistema.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realiza el modelo conceptual, que convierte la lógica del negocio a la lógica del sistema, en base a los datos del modelo de negocio, siendo el modelo conceptual el que se encarga de que el trabajo de los diferentes diseñadores sea simultáneo y guarde correspondencia. 	<p>posterior análisis de los programadores.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Todo el trabajo de diseño es realizado acorde a los elementos ya definidos, como la arquitectura y el levantamiento de requisitos. - Realizar el proceso de control del software siguiendo la línea definida. <p>Evidencias del producto</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modelo conceptual. - Herramientas CASE y otras vinculadas al proceso en funcionamiento.
<p>Campo de aplicación: Áreas de proyecto productivo u organización.</p>	<p>Evidencias de conocimiento y comprensión:</p> <p>De los conocimientos básicos de arquitectura para seguir la misma en el proceso de diseño.</p> <p>Del dominio del desarrollo del modelo conceptual.</p> <p>Del dominio de herramientas propias del diseño.</p>
<p>Guía para la evaluación: Observación del trabajador que ocupa el rol determinado realizando su trabajo de diseño sin violar la arquitectura definida.</p>	

Anexo 4. Encuesta para la valoración de las competencias específicas para el Diseñador de Sistemas.

Tabla 13. Encuesta para la valoración de competencias.

<p>Valore las siguientes competencias específicas marcando el valor dado a la opción elegida de acuerdo a la siguiente escala:</p> <p>1 = Nada importante. 2 = Poco importante. 3 = Bastante importante. 4 = Muy importante.</p> <p>Luego en la casilla Nº ponga el número por orden de importancia que para usted le concede a 7 de las competencias</p>
--

seleccionadas, incluidas aquellas que usted haya puesto, en caso de haberlo hecho.

Nº	Competencia	Valoración
	Capacidad de tomar decisiones importantes para definir parte de la estructura y el diseño del sistema a través de los requerimientos del negocio ya establecidos y de otros datos que brinden el arquitecto y el analista.	1 2 3 4
	Conocimientos de algoritmos del diseño de sistemas y de metodología de desarrollo de software.	1 2 3 4
	Conocimientos técnicos para ejecutar los casos de prueba y generar no conformidades asociadas al mismo.	1 2 3 4
	Conocimientos técnicos sobre desarrollo de interfaces del subsistema y las clases que en él están contenidas.	1 2 3 4
	Dominio de estándares, patrones de diseño y arquitectura de software.	1 2 3 4
	Conocimiento de herramientas propias para el diseño y de técnicas de diseño de software, incluyendo análisis orientado a objetos.	1 2 3 4
	Conocimientos sobre lenguajes de programación tales como: C++, ANSI C, Java, Python, C#, PHP, HTML, etc.	1 2 3 4
	Capacidades en la búsqueda de soluciones a diferentes problemas y el diseño de algoritmos.	1 2 3 4
	Conocimientos sobre los requerimientos del sistema.	1 2 3 4
	Conocimientos fundamentalmente del lenguaje UML (Lenguaje Unificado de Modelado o Unified Modeling Language) y herramientas de modelado visual.	1 2 3 4
	Habilidad de interpretación del modelo de diseño para visualizar su contenido de manera física mediante el diseño.	1 2 3 4

	Habilidades para la búsqueda de bibliografía, así como un buen dominio del idioma Inglés que facilite el trabajo con la información.	1	2	3	4
	Dominio del modelo o mapa conceptual que es el que mantiene la coherencia del trabajo de todos los diseñadores.	1	2	3	4
	Dominio de habilidades de transformación de elementos de negocio al diseño físico del sistema.	1	2	3	4
	Dominio de diferentes modelos arquitectónicos, Arquitectura en capas, Modelo-Vista-Controlador, Sistemas Distribuidos, etc.	1	2	3	4
	Debe conocer fundamentalmente el lenguaje UML y otras herramientas libres de modelado como Umbrello, NetBeans, RSA.	1	2	3	4
	Debe tener conocimientos de Patrones de diseño, Herramienta de modelado visual (Rational, Visual Paradigm) y ser capaz de modelar la solución de software basado en una tecnología específica.	1	2	3	4
		1	2	3	4
		1	2	3	4

Utilice los espacios en blanco para añadir otras competencias que considere importantes y no estén incluidas en el listado ofrecido.

Anexo 5. Competencias específicas asociadas a cada elemento de competencia con sus niveles de desempeño según el criterio de los expertos.

Tabla 14. Competencias específicas asociadas a elementos.

Competencia Específica con nivel de desempeño	Elementos de competencia asociados a cada competencia
<p>1. Capacidad de tomar decisiones importantes para definir parte de la estructura y el diseño del sistema a través de los requerimientos del negocio ya establecidos y de otros datos que brinden el arquitecto y el analista.</p> <p style="text-align: center;">(Nivel A)</p>	<p>1.1 Participa en la toma de decisiones fundamentales conceptuales y de política que son las que constituyen un marco de trabajo detallado.</p> <p>1.2 Se identifican y establecen la compensación de prioridades en las actividades que se van a realizar posteriormente.</p> <p>1.3 Se identifican y definen las responsabilidades, las operaciones, atributos y relaciones de los elementos de diseño y velar que se especifican a un punto en que la aplicación puede realizarse.</p>
<p>2. Conocimientos de algoritmos del diseño de sistemas y de metodología de desarrollo de software.</p> <p style="text-align: center;">(Nivel B)</p>	<p>2.1 Se organiza el sistema en subsistemas o módulos que lo hagan más simplificado y fácil para trabajar en acuerdo con el arquitecto.</p> <p>2.2 Se dividen los procesos de gran tamaño en subprocesos que realicen funciones y subfunciones específicas.</p>
<p>3. Dominio de estándares, patrones de diseño y arquitectura de software que sirvan de base o guía para estructurar y diseñar el sistema.</p> <p style="text-align: center;">(Nivel A)</p>	<p>3.1 Se asegura que el diseño es compatible con la arquitectura de software y que se detalla a un punto en que la aplicación puede continuar.</p> <p>3.2 Se garantiza el trabajo correcto en uno o más paquetes de diseño o subsistemas de diseño, incluidas las clases de propiedad de los paquetes o subsistemas.</p>

<p>4. Conocimiento de herramientas propias para el diseño y de técnicas de diseño de software, incluyendo análisis orientado a objetos. (Nivel B)</p>	<p>4.1 Se selecciona la implantación del control del software sin violar la arquitectura y aspectos reflejados por el arquitecto y el analista. 4.2 Se utilizar herramientas para el diseño de sistemas que sean ágiles y alcanzables en el proyecto. 4.3 Se dominan las herramientas que serán utilizadas en el diseño sin importar su complejidad.</p>
<p>5. Conocimientos fundamentalmente del lenguaje UML (Lenguaje Unificado de Modelado o Unified Modeling Language) y herramientas de modelado visual. (Nivel A)</p>	<p>5.1 Se definen las responsabilidades, operaciones, atributos y relaciones de una o varias clases y determinar cómo deben ser ajustados al entorno de aplicación. 5.2 Se diseñan las clases, diagramas de secuencia, el modelo de dominio, interfaces y componentes que contendrá el sistema.</p>
<p>6. Habilidad de interpretación del modelo de diseño para visualizar su contenido de manera física mediante el diseño. (Nivel B)</p>	<p>6.1 Se organiza el sistema en subsistemas o módulos que lo hagan más simplificado y fácil para trabajar en acuerdo con el arquitecto. 6.2 Se dividen los procesos de gran tamaño en subprocesos que realicen funciones y subfunciones específicas.</p>
<p>7. Dominio del modelo o mapa conceptual que es el que mantiene la coherencia del trabajo de todos los diseñadores. (Nivel A)</p>	<p>1.1 Se realizar el modelo conceptual, de acuerdo al Modelo de Casos de Uso del Negocio que realiza el analista, para la guía futura de los programadores. 1.2 Se controla si el trabajo de los diseñadores está relacionado y enfocado en los elementos que brinda el mapa conceptual.</p>

Anexo 6: Cuestionario para el cálculo del grado de argumentación del experto (Ka).

Tabla 15. Cuestionario para el cálculo de (K_a) .

Fuentes de argumentación	Grado de influencia de cada una de las fuentes en sus criterios.		
	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por usted	0.5	0.3	0.1
Su experiencia obtenida	0.6	0.4	0.3

Trabajos de autores nacionales	0.06	0.03	0.02
Trabajos de autores extranjeros	0.05	0.04	0.03
Su propio conocimiento del estado del problema	0.06	0.03	0.02
Su intuición	0.05	0.04	0.03
Total	1.35	0.76	0.52

Nota: La puntuación asignada a cada grado de influencia es utilizada por los autores de la tesis para el cálculo del K_a , en el cuestionario que se le muestra a los especialistas no se le incluye esta puntuación, solo se les pide marcar el nivel de influencia de cada fuente en sus criterios.

Anexo 7. Cuestionario para la validación del Perfil de Competencias.

Tabla 16. Cuestionario para la validación del perfil

Cuestionario para la validación del Perfil de Competencias propuesto para el rol: _____

Nombre: _____

Ocupación actual: _____

Años de experiencia ocupando su cargo: _____

Publicaciones nacionales e internacionales: _____

- ¿En qué medida contribuye el Perfil de Competencias propuesto al proceso de selección del personal del proyecto?
 - Contribuye notablemente a la mejora del proceso de selección.
 - Contribuye medianamente a la mejora del proceso de selección.
 - No contribuye al proceso de selección.
- ¿Considera que se han omitido elementos a reflejar en un Perfil de Competencias?
 - Sí, se han omitido elementos importantes.
 - Sí, pero los elementos imprescindibles han sido reflejados
 - No, el perfil cuenta con todos los elementos necesarios.
- ¿El mapa funcional reflejado en el perfil muestra todas las funciones necesarias para cumplir con el propósito clave del rol?
 - Sí
 - No
 - No sé
- ¿Considera que las competencias identificadas para el rol son todas las que debe tener?
 - Sí
 - No, faltan algunas competencias.
 - No, faltan muchas competencias que son necesarias para tener un buen desempeño en el rol.
- ¿Es comprensible el formato y los elementos que componen el Perfil de Competencias?
 - Sí
 - Es medianamente comprensible
 - Se dificulta la comprensión de los elementos que componen el perfil.

Anexo 8. Entrevista sobre factores.

Tabla 17. Entrevista realizada para saber sobre factores y problemas que atentan contra los resultados que se persiguen inicialmente en un proyecto en la UCI.

Entrevista sobre factores que influyen en el resultado y el fracaso en proyectos de la Universidad de las Ciencias Informáticas.

1. ¿Qué factores o problemas usted considera que constituyen una amenaza en el resultado que se persiguen en los proyectos de la UCI?
2. ¿Cuáles de los factores o problemas antes mencionados usted considera que son los que más se ven reflejados en proyectos de la Universidad?
3. ¿Qué proyectos de su facultad o de la Universidad han sido víctimas de estos factores?

Anexo 9. Entrevista sobre roles.

Tabla 18. Entrevista realizada para saber los roles que han presentado problemas en su definición y desempeño en la UCI.

¿Qué metodología de desarrollo se usa en su proyecto?

1. ¿Dentro de la misma se incluye el rol Diseñador de Sistemas?
2. Si la metodología usada no define este rol, dígame ¿quién realiza la labor del Diseñador de Sistemas?
3. ¿Cuál es el rol que más problemas ha presentado en este proyecto?

Anexo 10. Encuesta sobre definición de UC y EC.

Tabla 19. Encuesta realizada para determinar las unidades y elementos de competencias del rol Diseñador de Sistemas.

Nombre:

Cargo que ocupa actualmente:

1. Por favor, señale al colectivo al que pertenece:

- 1. Alumnado
- 2. Profesorado
- 3. Profesionales
- 4. Otros(diga cuál)

2. Diga cuántos años de experiencia lleva usted desempeñando el rol de Diseñador de Sistemas:

- menos de 2 años
- 2 años.
- más de 2 años.

En caso de no haber desempeñado este rol en específico, mencione cuál es el rol relacionado al mismo que ocupó y cuánto tiempo.

Rol relacionado (ejemplo: Diseñador de BD, Diseñador de interfaz, etc.): -----

Tiempo desempeñando el rol: -----

3. Teniendo en cuenta la función principal que realiza un Diseñador de Sistemas, diga cuáles Unidades de Competencias y Elementos de Competencias asociados a la misma, usted cree que pueden existir. Cítelos.

Unidades de Competencias-----

Elementos de Competencias-----

Función Clave: Diseñar y organizar el sistema controlando el proceso de transformación de los requisitos, la arquitectura y los componentes de software en la estructura y estilo global del sistema.

Glosario de términos:

Análisis Funcional: Método que se utiliza para identificar las competencias laborales inherentes a una función productiva. Permite la identificación del Propósito Clave de la subárea de desempeño, como punto de partida para enunciar y correlacionar las funciones que deben desarrollar las personas para lograrlo, hasta especificar sus contribuciones individuales”. (Sena, 2003).

Tuning: Es un proyecto desarrollado por 100 universidades de los países integrantes de la Unión Europea, los cuales tratan de comprender y rediseñar los currículos a partir de puntos de referencia comunes para poderlos comparar, con base en el respeto a su autonomía y a su diversidad.

Delphi: Método de estructuración de un proceso de comunicación grupal que es efectivo a la hora de permitir a un grupo de individuos, como un todo, tratar un problema complejo. (Linstone y Turoff 1975).

Psicofisiológico: adj. Psicol. Perteneciente o relativo a la psicofisiología. f. Psicol. Disciplina que estudia las relaciones entre los procesos de los sistemas nervioso, muscular y endocrino y las actividades mentales y el comportamiento. (Diccionario de la Real Academia Española).

Estroboscópica: Efecto óptico que se produce al iluminar mediante destellos, un objeto que se mueve en forma rápida y periódica. adj. *Ópt.* Perteneciente o relativo al estroboscopio: aparato óptico que sirve para determinar la frecuencia de los sistemas oscilantes. (Diccionario de la Real Academia Española). Se denomina efecto estroboscópico al efecto visual que produce el iluminar intermitentemente un objeto que gira. (Diccionario del Arte)