

Universidad de las Ciencias Informáticas
Facultad 1



***“Propuesta de proceso de selección para el rol de
programador”***

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

Autoras: Ailín de la Concepción Bravo Fernández

Yuliet Barroso Herrera

Tutor: MSc. Edistio Yoel Verdecia Martínez

“Año del 50 Aniversario del triunfo de la Revolución”

“...si gestionamos correctamente el talento, estaremos en las mejores condiciones para enfrentar la crisis. El talento tiene que ver con la sensación de fluidez y, por lo tanto, cuando lo ponemos a funcionar se dan las cinco condiciones del flujo: reto, meta, retroalimentación, control y concentración. Una empresa que desarrolla confianza y genera estas condiciones motiva a los talentos humanos para producir más de lo establecido”.

Simón L. Dolan

Declaración de autoría

Declaramos que somos los únicos autores del trabajo titulado: “Propuesta de proceso de selección para el rol de programador”, y autorizamos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

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

Ailín de la Concepción Bravo Fernández.

Firma del Autor

Yuliet Barroso Herrera.

Firma del Autor

MSc. Edistio Yoel Verdecia Martínez.

Firma del Autor

Datos de Contacto

Síntesis del Tutor:

Graduado de Cibernética – Matemática, de la Universidad de la Habana en el año 1996. Profesor Auxiliar y Máster en Gestión de Proyectos Informáticos en el 2008. Ha participado en diferentes proyectos productivos de la universidad y se dedica fundamentalmente a la docencia en el área de la programación y las bases de datos. Actualmente es Jefe de Departamento de Técnicas de Programación en la Facultad 1. Ha obtenido diferentes reconocimientos tanto dentro como fuera de la universidad.

Agradecimientos

Dedicatoria

Resumen

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) tiene entre sus propósitos fundamentales la producción de software de alta calidad, para lo cual existe una diversidad de proyectos productivos, cuya misión radica precisamente, en la creación de software para beneficio de diferentes sectores de la sociedad y de otros países hermanos. Dentro de los roles más importantes de estos proyectos podemos situar al programador. Desempeñarse de la mejor manera en este papel se dificulta, pues se necesitan ciertas cualidades que posibiliten alcanzar resultados satisfactorios en su trabajo. Actualmente la universidad no cuenta con ninguna estrategia para la selección del personal que opta por ocupar plazas asociadas al rol de programador en los proyectos que en ella se desarrollan, por lo que el objetivo de la presente investigación se centra en una propuesta para la realización del proceso de selección de este personal. Este proceso está basado en la utilización de un perfil por competencias del rol del programador, que posibilitará una mejor selección y por tanto un mejor desempeño de aquellos candidatos que optan por este puesto. Los procedimientos utilizados en la investigación pueden ser satisfactorios para realizar la selección de personal para cualquier otro rol en un proyecto de software, adaptando los distintos instrumentos a utilizar y definiendo el perfil del puesto teniendo en cuenta sus competencias.

Palabras Claves

Gestión de recursos humanos, gestión por competencia, competencia, selección del personal, perfil de competencias, rol de programador.

Índice de contenido

Introducción	11
Capítulo 1. La gestión de recursos humanos en proyectos de software. El programador en la industria.....	16
1.1. Introducción.....	16
1.2. Los proyectos de desarrollo de software	16
1.3. Software	16
1.4. Clasificación del software.....	17
1.5. El proceso de desarrollo de software	18
1.5.1. Equipo de trabajo en la industria de software.....	21
1.5.2. Roles en el proceso de desarrollo de software.....	21
1.5.3. El rol de programador en la industria de software	24
1.5.4. El rol de programador en el ámbito nacional e internacional	27
1.5.5. El rol de programador en la UCI	29
1.6. Gestión de los recursos humanos en un proyecto	30
1.6.1. Gestión por competencias.....	34
1.6.2. Competencias	35
1.6.3. Selección del personal	39
1.7. Diagnóstico del proceso de selección del personal para el rol de programador en la UCI	43
1.8. Conclusiones.....	47
Capítulo 2. Propuesta de proceso de selección por competencias para el rol de programador.....	48
2.1. Introducción.....	48
2.2. Inventario del personal.....	48
2.3. Proceso de selección por competencias del personal	49
2.3.1. Conocimiento de la empresa y reglas esenciales.....	51
2.4. Instrumentos y técnicas para la selección del personal por competencias.....	53
2.5. Propuesta de proceso de selección por competencias para el rol de programador.....	61
2.5.1. Fase de preparación.....	64
2.5.2. Creación de una comisión encargada del proceso de selección.....	64
2.5.3. Actualización del perfil por competencias del programador	64
2.5.4 Diagnóstico de las competencias del personal actual del proyecto, análisis de necesidad de programadores.....	66

2.5.5 Convocatoria para presentarse al proceso de selección para el rol de programador.....	66
2.5.6 Reclutamiento de candidatos para el rol de programador.....	67
2.5.7 Fase de evaluación de los candidatos	67
2.5.8 Preselección.....	69
2.5.9. Aplicación de técnicas de selección.....	69
2.5.10. Comprobación de datos referenciales.....	71
2.6. Ordenamiento de los candidatos	72
2.6.1. Toma de decisión del candidato a seleccionar	72
2.7. Conclusiones.....	72
Capítulo 3. Validación del proceso de selección por competencias para el rol de programador.....	73
3.1. Introducción	73
3.2. Instrumentos propuestos para el proceso de selección	73
3.3. Panel de expertos para la validación de la propuesta.....	80
3.4. Método multicriterio	80
3.5. Guía para la evaluación técnica de la propuesta.....	81
3.6. Principales valoraciones y sugerencias de lo expertos.....	87
3.7. Conclusiones.....	89
Conclusiones.....	90
Recomendaciones.....	91
Referencias Bibliográficas	92
Bibliografía	94
Anexos	97
Anexo #1 Ejemplo de perfil de cargo (18).....	97
Anexo #2 Encuesta a programadores y líderes de proyectos.....	103
Anexo #3 Perfil de competencias para el rol de programador	105
Anexo #4 Planilla de solicitud para el rol de programador. Expediente del candidato.....	111
Anexo #5 Evaluación de las competencias específicas durante el proceso de selección de personal	114
Anexo #6 Encuesta de evaluación del proceso de selección para el rol de programador	117

Índice de figuras

Figura 1. Proceso de desarrollo de software (2)	18
Figura 2. Elementos del proceso del software (2)	19
Figura 3. Relación entre elementos del PDS. (2)	20
Figura 4. La Ingeniería de Software es una tecnología multicapa. (2)	22
Figura 5. Roles que intervienen en la Ingeniería de Software (5)	23
Figura 6. Entradas, herramientas, técnicas y salidas (10)	31
Figura 7. Perfil de competencias del cargo.(18).....	42
Figura 8. Entrada al proyecto	44
Figura 9. Selección por conocimientos	45
Figura 10. Resultados en Programación.....	45
Figura 11. Experiencia en otros proyectos.....	46
Figura 12. Necesidad de proceso de selección.....	46
Figura 13. Datos relevantes en el inventario del personal (19).....	49
Figura 14. Proceso de selección por competencias del personal (19)	50
Figura 15. Proceso de selección por competencias para el rol de programador	63
Figura 16 Evaluación cualitativa de la propuesta	88

Índice de tablas

Tabla 1 Pesos otorgados por los expertos.....	83
Tabla 2 Cálculo de la dispersión.....	84
Tabla 3 Cálculo de índice de aceptación	86
Tabla 4 Interpretación del índice de aceptación.....	87

Introducción

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) es la primera universidad de la Batalla de Ideas del pueblo de Cuba, cuya misión se centra en la formación de profesionales comprometidos con su Patria formados en la rama de la Informática, a través de la aplicación de un modelo pedagógico que vincula la docencia, la investigación y la producción, con el objetivo de satisfacer las necesidades tecnológicas del país en todas las esferas, así como las de pueblos hermanos. La UCI cuenta con un gran capital humano que dentro de sus actividades está la producción de programas informáticos para las distintas esferas sociales, entre las que se priorizan la salud y educación, lo que hace de la Universidad una empresa de software.

Como empresa productora de software, su principal meta es la salida de estos productos con calidad, los cuales son gestionados desde los diferentes proyectos productivos que existen en la misma. En cada uno de los proyectos se distribuyen las tareas en equipos, de forma que el trabajo fluya de una manera rápida y eficaz, lo que hace que cada miembro del colectivo sea responsable de una actividad en específico por la cual responde y así se logra obtener el producto en el tiempo en que se le prometió al cliente. La distribución del trabajo se hace a partir de la asignación de estudiantes a los diferentes roles. Esta asignación debe realizarse de acuerdo al nivel de conocimiento, actitudes y aptitudes que deben de tener los candidatos, por lo que se hace imprescindible tener en cuenta el nivel de cada candidato en el **proceso de selección**; para obtener el rendimiento adecuado y además contribuir a la formación de los mismos.

Entre los roles que juegan un papel fundamental dentro de un proyecto de desarrollo de software se encuentra el del programador (desarrollador en alguna literatura especializada en el tema. De los programadores depende en gran medida el resultado de un producto final con el nivel funcional que desea el cliente.

La falta de experiencia en el trabajo con equipos de desarrollo de software que existe en la UCI trae consigo que se presenten problemas a la hora de conformar los equipos de desarrollo para los distintos proyectos. Esto trae como consecuencia que los estudiantes que están en los proyectos no posean las características necesarias para ocupar los roles que desempeñan, lo que impide obtener los resultados óptimos en la ejecución de los proyectos.

En los proyectos productivos de la UCI la selección del personal para desempeñar el rol de programador no se hace con el nivel de competencia que este proceso requiere. De acuerdo a entrevistas y encuestas realizadas a miembros de diferentes proyectos dieron a la luz las

siguientes **problemáticas**:

- Se le asigna la tarea de ocupar el rol de programador por la necesidad del proyecto haciéndose de una forma informal sin tener en cuenta sus habilidades, valores, conocimientos y actitudes.
- En muchas ocasiones se le asigna el rol de programador, cuando realmente el estudiante se inclina por otra área del proyecto lo que resulta la falta de motivación del mismo en las funciones que desempeña.
- Para la asignación al rol de programador en los proyectos productivos de la UCI no se sigue ningún procedimiento formal.

De acuerdo a las observaciones hechas anteriormente el presente trabajo estará dirigido a resolver el siguiente **problema científico**: *¿Cómo establecer un proceso para la selección por competencias del personal a ocupar el rol de programador dentro de un proyecto de software en la UCI?* Para dar respuesta al problema se toma como **objeto de estudio** *la gestión de los recursos humanos en los proyectos de software en la UCI*, el **objetivo general** es *elaborar una propuesta de proceso para la selección por competencias para el rol de programador*, el **campo de acción** de la presente investigación lo constituye el *proceso de selección por competencias para el rol de programador*.

Objetivos específicos:

- Realizar un estudio del estado del arte de los conceptos relacionados con el objeto de estudio de la presente investigación (desarrollo de software, gestión de recursos humanos, gestión por competencias, competencias, selección del personal, perfil de competencias del programador)
- Elaborar una propuesta para llevar a cabo el proceso de selección por competencias para el rol de programador UCI.
- Validar de forma empírica el proceso propuesto.

Idea a defender

Estableciendo un proceso de selección por competencias para el personal que opta por ocupar el rol de programador dentro de un proyecto de software, se logrará una gestión eficiente del proyecto, mejores resultados y un personal más competente y comprometido

con sus tareas.

Las **tareas de investigación** se pueden definir como:

1. *Caracterizar el estado actual de la gestión de los recursos humanos y de los procesos de desarrollo de software*
 - 1.1 Estudio bibliográfico para la caracterización del estado del arte del objeto de investigación
 - 1.2 Análisis del estado actual de los proyectos de desarrollo de software
 - 1.3 Caracterizar la gestión de recursos humanos en un proyecto
 - 1.4 Caracterizar el proceso de desarrollo de software
 - 1.5 Estudio de los roles existentes en los proyectos de desarrollo de software
 - 1.6 Caracterizar el rol del programador en la industria de software
 - 1.7 Diagnóstico del estado del proceso de selección del rol de programador
2. *Caracterizar el proceso de selección por competencias del personal*
 - 2.1 Estudio de los procesos existentes para la selección por competencias del personal
 - 2.2 Estudio de las herramientas y técnicas existentes para la selección del personal
 - 2.3 Seleccionar un perfil por competencias para ser utilizado en el proceso de selección del personal
 - 2.4 Proponer un proceso que permita llevar a cabo la selección del personal para el rol de programador para un proyecto productivo UCI
3. *Validación de la propuesta para la selección por competencias del rol de programador en un proyecto productivo UCI*
 - 3.1 Valorar la propuesta de proceso utilizando el método de expertos

En el transcurso de esta investigación se emplearon los siguientes **métodos de investigación** que permitieron fundamentar y dar solución a la idea que será defendida en este trabajo.

Métodos generales: El método hipotético-deductivo para la elaboración de la hipótesis de la investigación; el método sistémico para lograr que los elementos que forman parte del modelo sean un todo que funcione de manera armónica; y el método histórico-lógico y el dialéctico para el estudio crítico de trabajos que fueron hechos ya y tengan que ver con el tema tratado en esta investigación, para utilizar estos como puntos de referencia y comparación de los resultados que

se logren alcanzar.

- *Métodos lógicos:* El método analítico-sintético al descomponer el problema de investigación en elementos por separado y profundizar en el estudio de cada uno de ellos, para luego sintetizarlos en la solución de la propuesta.
- *Métodos empíricos:* El método coloquial será empleado para la presentación y discusión de los resultados en los diferentes cortes evaluativos; el método de la entrevista para obtener los problemas presentes en los proyectos productivos de la UCI con respecto a la selección del personal que opta por ocupar el rol de programador; y el método experimental para comprobar la utilidad de los resultados que se obtengan a partir del modelo definido.
- *Métodos matemáticos:* Los métodos estadísticos para el análisis de las encuestas.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Entre los instrumentos y técnica de recolección de datos existentes se hará uso de la observación, los cuestionarios, el análisis de documentos y la consulta a expertos.

Luego de haber cumplido con las tareas y haber dado cumplimiento a los objetivos que se han planteado, los **posibles resultados** serían los siguientes:

1. Propuesta de un proceso para llevar a cabo la selección del personal que esté más cerca del perfil por competencias definido para el rol de programador.
2. Mejorar la eficiencia y eficacia en el proceso de selección del personal para ocupar el rol de programador en un proyecto.
3. Posibilitar a través de un proceso bien definido la adquisición de un personal competente para ocupar el rol de programador en los proyectos.

El presente trabajo está estructurado por 3 capítulos: el primer capítulo está dedicado a exponer los fundamentos teóricos relacionados con el objeto de estudio. Aborda los temas relacionados con el desarrollo de software, la gestión de recursos humanos, la gestión por competencias, las competencias, la selección del personal por competencias, los roles en la industria de software y a realizar una caracterización del rol del programador a nivel nacional e internacional, finalmente y con el objetivo de demostrar la necesidad de la presente investigación se realiza un diagnóstico del estado de la selección para el rol de programador en los proyectos productivos de la UCI.

En el segundo capítulo se realiza un análisis de los métodos de selección por competencias del personal en los que se apoya esta investigación para realizar una propuesta de un proceso, se formaliza el perfil de competencias para el rol de programador en los proyectos productivos de la UCI a partir de investigaciones previas y paralelas que se realizan en la universidad con el objetivo de adecuar el proceso formativo de los estudiantes y que constituye la base de este proceso. Luego de este análisis se expone una propuesta de un proceso de selección para del rol de programador para que sea aplicado en la universidad. Es de destacar que el proceso propuesto no es válido solo para ser usado en la UCI, puede ser aplicado en cualquier entidad productora de software.

En el tercer y último capítulo se realiza de forma empírica la validación del método que se propuso en el capítulo anterior y que constituye el objetivo de este trabajo investigativo; presentando aquí los resultados obtenidos.

Capítulo 1. La gestión de recursos humanos en proyectos de software. El programador en la industria

1.1. Introducción

Este capítulo expone diversos temas que constituyen la base de la investigación y son la fundamentación teórica de la misma. Se explica qué son los proyectos de software, así como los procesos de desarrollo del mismo, qué roles intervienen en este, destacando sobre todo el de programador y la gestión de recursos humanos en un proyecto. Además se aborda acerca de la Gestión por Competencias y dentro de la misma, cómo se realiza la selección del personal por competencias; para luego reflejar un diagnóstico de cómo se realiza la selección de los programadores en los proyectos productivos en la UCI.

1.2. Los proyectos de desarrollo de software

Un proyecto de desarrollo de software es un proyecto que cuenta con un grupo de etapas en las cuáles se van realizando distintas tareas y actividades con el fin de cumplir con una serie de objetivos y metas propuestos previamente. En el proyecto trabajan un grupo de personas que conforman un equipo del proyecto y a cada uno le corresponde asumir uno o más roles. En un proyecto de desarrollo de software se realiza la planificación, ejecución, entrega e implantación de un producto que se obtiene como resultado de la integración de los artefactos obtenidos en cada fase; es decir, se concluye con un software que cumple con los requisitos que pidió el cliente.

1.3. Software

El software es un conjunto de programas elaborados por el hombre, que controlan la actuación del computador, haciendo que éste siga en sus acciones una serie de esquemas lógicos predeterminados. Tal característica 'lógica' o 'inteligente' del software es lo que hace que se le defina también como la parte inmaterial de la informática, ya que aunque los programas que constituyen el software residan en un soporte físico, como la memoria principal o los disquetes (o cualquier dispositivo rígido de almacenamiento), la función de los programas en un computador es semejante a la del pensamiento en un ser humano (1)

La comunicación directa entre el hombre y la computadora por sí solos, y viceversa, es imposible debido a que no tienen un lenguaje en común; es por ello la necesidad de un intermediario que logre romper esta barrera. El software ha sido la solución a este problema estableciendo una serie

de procedimientos para la comunicación de la máquina y el hombre, aunque esto no fuera necesario si el usuario pudiera utilizar fácilmente el hardware. El hardware y los dispositivos físicos se crean cada día con más inteligencia, llegando a realizar funciones que eran realizadas por el software; pero el software evoluciona también cada día aumentando y satisfaciendo las necesidades del usuario.

El software es un conjunto de programas, pues cuenta con una secuencia de instrucciones que pueden ser interpretadas por un computador, obteniendo como fruto de esa interpretación un determinado resultado que ha sido predeterminadamente establecido por el ser humano. Los programas están divididos en rutinas.

Una rutina es un subconjunto del conjunto de instrucciones que conforman el programa. Cada una de las rutinas de un programa realiza una determinada función dentro del mismo. (1)

1.4. Clasificación del software

La clasificación básica del software más utilizada es: *software de sistema* y *software de aplicación*. El *software de sistema* es el software básico o sistema operativo. Es un conjunto de programas cuyo objetivo es facilitar el uso de la computadora (aisla de la complejidad de cada dispositivo, y presenta al exterior un modelo común de sistema de manejo para todos los dispositivos) y conseguir que se use eficientemente (ejemplo: realizar operaciones mientras se ejecuta un programa). Administra y asigna los recursos del sistema. Son ejemplos de software de sistema los sistemas operativos, controladores de dispositivo y las herramientas de diagnóstico, entre otros.

Por otro lado, el *software de aplicación* es un programa que controla y optimiza la operación de la máquina, establece una relación básica y fundamental entre el usuario y la computadora, hace que el usuario pueda usar en forma cómoda y amigable complejos sistemas hardware, realiza funciones que para el usuario serían engorrosas o incluso imposibles, y actúa como intermediario entre el usuario y el hardware. (1)

Son ejemplos de software de aplicación, las aplicaciones para la automatización industrial, las aplicaciones ofimáticas, el software educativo, videojuegos, entre otros.

El software sin importar la clasificación que tenga, es escrito y modificado por individuos que se desempeñan como programadores. Los programadores deben poseer profundos conocimientos

del funcionamiento de una computadora, de los distintos lenguajes de programación existentes y que contribuya a que el software que se construye realice todas las funcionalidades que se desea. Debido a la complejidad que tiene el desarrollo del software, en la actualidad este proceso se lleva a cabo por lo general, por equipos de trabajos que constituyen un proyecto de software.

1.5. El proceso de desarrollo de software

El propósito de un proceso de desarrollo de software es garantizar la realización eficaz de un producto software, logrando que cumpla con los requisitos que pide el cliente. La siguiente figura muestra de forma gráfica este proceso.



Figura 1. Proceso de desarrollo de software (2)

Un producto software en sí es complejo, es prácticamente inviable conseguir un 100% de confiabilidad de un programa por pequeño que sea. Existe una inmensa combinación de factores que impiden una verificación exhaustiva de las todas posibles situaciones de ejecución que se puedan presentar (entradas, valores de variables, datos almacenados, software del sistema, otras aplicaciones que intervienen, el hardware sobre el cual se ejecuta, etc.).(3)

Cuando no se cuenta con un producto software similar al que se desea crear, se hace compleja la definición de los requisitos del mismo, ya que es un producto intangible y resulta abstracto. Esto es lo que hace que los requerimientos del producto cambien a medida que avanzan las fases de su elaboración y construcción, el producto que se obtiene finalmente y se le entrega al cliente puede no tener todos los requisitos que tenía cuando se comenzó a trabajar e él.

La figura que se muestra a continuación plantea de una forma gráfica los elementos de un proceso de desarrollo de software.



Figura 2. Elementos del proceso del software (2)

El *marco común* del proceso define un pequeño número de *actividades del marco de trabajo* que son aplicables a todos los proyectos de software, sin tener en cuenta su tamaño o complejidad. Cada una de estas actividades es una colección de tareas de ingeniería del software, hitos de proyectos, entregas y productos de trabajo del software, y puntos de garantía de calidad. Estas tareas permiten que las actividades del marco de trabajo se adapten a las características del proyecto de software y los requisitos del equipo del proyecto.

Las actividades de protección, tales como garantía de calidad del software, gestión de configuración del software y medición, abarcan el modelo del proceso. Las actividades de protección son independientes de cualquier actividad del marco de trabajo y aparecen durante todo el proceso.

Para determinar los elementos del proceso de desarrollo de software se puede hacer estableciendo las relaciones entre elementos que respondan a *quién* debe hacer *qué*, *cuándo* y *cómo* debe hacerlo. La siguiente figura permite ver de forma gráfica estas relaciones entre los elementos del Proceso de Desarrollo de Software (PDS).

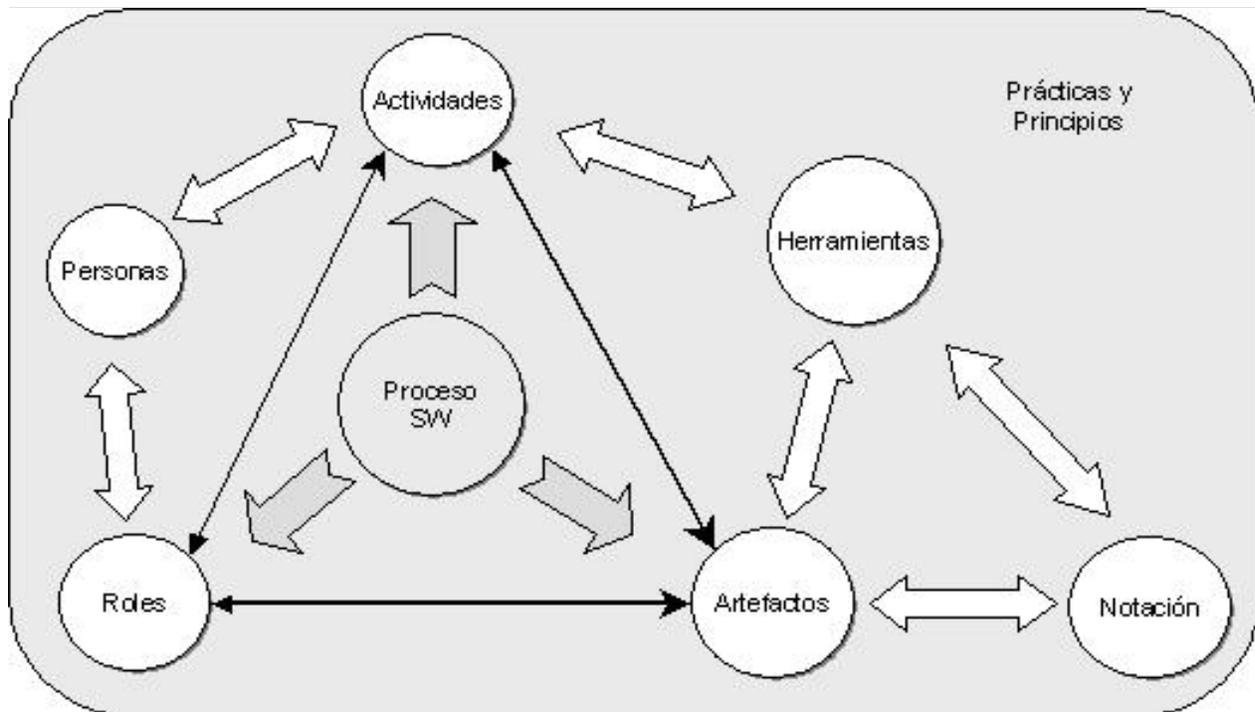


Figura 3. Relación entre elementos del PDS. (2)

Las interrogantes que se muestran en la figura anterior, sobre los elementos del proceso de desarrollo de software se responden como se describe a continuación:

- *Quién:* Las personas participantes en el proyecto de desarrollo desempeñando uno o más roles específicos (3)
- *Qué:* Un artefacto es producido por un rol en una de sus actividades. Los artefactos se especifican utilizando notaciones específicas. Las herramientas apoyan la elaboración de artefactos soportando ciertas notaciones (3).
- *Cómo y Cuándo:* Las actividades son una serie de pasos que lleva a cabo un rol durante el proceso de desarrollo. El avance del proyecto está controlado mediante hitos que establecen un determinado estado de terminación de ciertos artefactos (3).

Las actividades de un proceso de desarrollo de software se basan en una serie de principios y prácticas para su correcta ejecución. Estos principios y prácticas se refieren a cómo deben de realizarse cada una de las actividades.

Un proceso de desarrollo de desarrollo de software, como se ha podido apreciar, cuenta con un grupo de actividades y tareas que constituyen acciones que se planifican para llegar a una meta,

que es obtener un software. Cuenta con varias fases, en las que se planifica, ejecuta y entrega el producto final. En cada una de estas fases se obtiene una parte del producto, hasta que se logra la integración del mismo y está listo el software para entregarle al cliente. Por tanto, se puede afirmar que el desarrollo de un software constituye un proyecto, en el cual intervienen un grupo de personas que garantizan el cumplimiento de todos los objetivos. Las personas en un proyecto de software son el recurso principal, por lo que resulta imprescindible la gestión de los recursos humanos del mismo.

1.5.1. Equipo de trabajo en la industria de software

La industria del software se ha convertido en la más poderosa en el mercado mundial y por ende cada vez requiere de más competitividad y desarrollo para mantenerse en la cresta de la ola. En toda empresa el principal recurso para garantizar la calidad de la producción es el personal que esta posee. En las empresas de software todos los miembros del equipo de trabajo son importantes y desarrollan funciones elementales en determinadas áreas de un proyecto de software, lo que se conoce como rol.

1.5.2. Roles en el proceso de desarrollo de software

Antes de definir los roles que intervienen en el proceso de desarrollo de software, se hace necesario comprender qué es la ingeniería de software en sí.

La Ingeniería de Software es una tecnología multicapa en la que, según Pressman (4), se pueden identificar: los métodos (indican cómo construir técnicamente el software), el proceso (es el fundamento de la Ingeniería de Software, es la unión que mantiene juntas las capas de la tecnología) y las herramientas (soporte automático o semiautomático para el proceso y los métodos). (3)



Figura 4. La Ingeniería de Software es una tecnología multicapa. (2)

Un proceso define “quién” está haciendo “qué”, “cuándo” y “cómo” para alcanzar un determinado objetivo.

El *quién* está determinado por el conjunto de personas que intervienen en este proceso y que juegan un determinado rol.

El término de rol se refiere a la función que desempeña un individuo en una determinada área dentro de un proyecto, establecen quién debe realizar cierta tarea, cuándo y dónde; implica una obligación y una expectativa, permite clasificar a las personas, y facilita la percepción del entorno profesional. El asumir un rol implica que constantemente se estará ligado a un proceso de creación y hará que se evolucione en el ámbito profesional continuamente.

Dentro de los roles que intervienen en un proceso de software se puede situar por ejemplo: el líder del proyecto, el analista, el arquitecto, los desarrolladores, los ingenieros de prueba (probadores) y otros interesados (usuarios, cliente, entre otros).

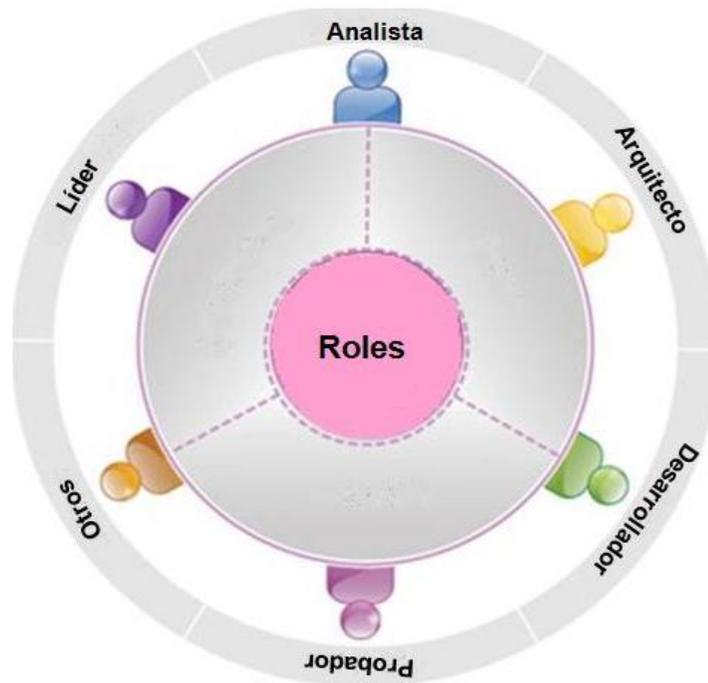


Figura 5. Roles que intervienen en la Ingeniería de Software (5)

Funciones de cada rol

- El líder de proyecto dirige la planificación del proyecto, coordina las interacciones con las partes interesadas.
- El analista se encarga de estudiar la organización y desarrollar un sistema automatizado, así como de asesorar, supervisar, recomendar y modificar procesos internos y algunas veces de modificar la estructura misma de la empresa, con el propósito de lograr los objetivos que se proponen.
- El arquitecto es el responsable de definir la arquitectura de software, que incluye la formulación de las principales decisiones técnicas que limitan el diseño y la ejecución de un programa.
- El desarrollador es responsable de la elaboración de una parte del sistema, incluido el diseño para encajar en la arquitectura, dentro de éstos se agrupan los programadores.
- El ingeniero de pruebas es el encargado de velar por todas las actividades básicas de la prueba de esfuerzo, estas actividades incluyen la identificación, definición, ejecución, y la realización de las pruebas necesarias a un determinado sistema.

- Los usuarios, clientes u otros interesados son aquellas personas cuyas necesidades deben ser satisfechas por el proyecto.

Relación entre el programador y el equipo de proyecto

El programador deberá programar atendiendo a:

- Tiempo estimado por el líder del proyecto.
- Los requisitos y los casos de uso determinados por el analista.
- La arquitectura y el lenguaje de programación establecidos por el arquitecto o diseñador.
- Las necesidades o expectativas del cliente, usuario o interesado.

Sin dudas dentro de ese gran equipo el rol más importante en la industria de software lo juega el individuo que se desempeña como programador, que tiene características específicas para su desenvolvimiento y que resultan necesarias estudiar para este trabajo.

1.5.3. El rol de programador en la industria de software

Dentro de la industria de software el papel del programador es desarrollar o adaptar aplicaciones informáticas siguiendo las pautas del analista o el cliente; instalar y probar la aplicación para garantizar su correcto funcionamiento; redactar la documentación técnica y el manual de usuario e implementar posibles mejoras.

Dentro del campo del software el programador tiene que realizar el análisis de los requerimientos de la aplicación que va construir, y tiene que ser capaz desde el rol que desempeña de hacer modificaciones o adaptaciones buscando mejoras en las funcionalidades que tiene que implementar; pues esto garantiza economizar el tiempo debido a posibles errores que luego podrían surgir durante el desarrollo del trabajo. El rol del programador en la industria de software es imprescindible, pues de él depende la construcción del software con calidad que es el objetivo de una industria de este tipo, con la premisa de satisfacer las necesidades del cliente.

1.5.3.1. Caracterización del programador

El programador es el elemento más importante para obtener soluciones satisfactorias y correctas de problemas que se desean resolver mediante el uso de las computadoras. Los programadores forman una comunidad cuya historia se puede rastrear décadas atrás, hasta las primeras computadoras y los primigenios experimentos de automatización de tareas, y han estado presentes en todas las actividades vinculadas con las computadoras y la automatización de

procesos. Ellos hicieron de la computación lo que es en la actualidad, inclusive Internet. Los programadores hacen andar las infraestructuras organizacionales al utilizar la informática como medio para alcanzar sus objetivos (6).

Un programador es un individuo que posee conocimientos técnicos que le permiten diseñar, escribir, probar y documentar programas de software que tiene el fin de resolver problemas de la vida real haciendo uso de los diferentes lenguajes de programación y herramientas existentes. Explotan al máximo las capacidades de las computadoras, convirtiéndose en agentes de cambio en sus ambientes de trabajo al automatizar tareas manuales, repetitivas, tediosas, lentas o complejas.

Entre las características más importantes de los programadores se puede decir que está la capacidad analítica para comprender los problemas que se le planteen, la lógica y buen sentido común, la capacidad de observación, el espíritu autodidacta e investigativo y por último la habilidad para estructurar una serie de pasos que conduzcan a la solución de los problemas tomando en cuenta las capacidades y limitantes de la computadora. (6)

Los programadores son agrupados en dos amplios tipos: los programadores de las aplicaciones y los programadores de sistemas. Los *programadores de las aplicaciones* escriben programas para manejar un trabajo específico, tal como un programa de seguir inventario dentro de una organización. Pueden también revisar software empaquetado existente o modificar las aplicaciones para requisitos particulares genéricas llamadas **middleware**. (7)

Los *programadores de sistemas*, por otra parte, escriben programas para mantener los software de los sistemas informáticos de control, tal como sistemas operativos, los sistemas **networked**, y los sistemas de la base de datos.(7)

1.5.3.2. Rasgos distintivos del programador

Actitud

Los programadores creen en el uso de la computadora como una herramienta y medio tanto para resolver problemas y construir cosas, como para deshacerse de las formas arcaicas de trabajo.

Se necesita también desarrollar cierta clase de fe en la propia capacidad de aprendizaje -- la creencia de que aún cuando se pueda no se sabe todo lo que se necesita para resolver un problema, se debe de investigar un poco e intentar una primera solución, tendrás la base

suficiente para aprender de tus errores y hacer una versión mejor de la solución, o enfrentarse a otros problemas semejantes, adquiriendo así más experiencia y conocimientos. (6).

Para comportarse como un programador, se debe creer que el conocimiento de otros programadores es precioso, por lo tanto constituye una obligación moral compartir información con ellos o ayudarles a resolver un determinado problema en caso de ser necesario.

Los programadores (y las personas creativas en general) nunca debieran ser sometidas a trabajos rutinarios, porque cuando esto sucede significa que no están haciendo lo único que pueden hacer: resolver problemas. Este desperdicio de talento daña a todo el mundo. Por lo tanto, las tareas rutinarias, repetitivas y aburridas no sólo son displacenteras, sino intrínsecamente malas. Para comportarse como programador, se debe creer en esto lo suficiente como para sentirse obligado a automatizar aquellas tareas (o partes de ellas) aburridas o rutinarias lo más que se pueda, no solamente para su beneficio, sino para el de todos los demás, especialmente el de otros programadores (6).

Valores. Creatividad y Originalidad

Los programadores se caracterizan por ser en su gran mayoría, creativos, inteligentes, prácticos, y originales. Mezclan sus ideas con métodos y procedimientos que les ayudan a hacer su trabajo, pero gustan de hacer las cosas a su modo usando su creatividad, conocimientos y experiencias propias y ajenas. Cualquiera que les pueda limitar su creatividad y libertad al programar, o forzarles a cambiar su manera de pensar y de resolver problemas, puede desmotivarlos y evitar que sean eficientes. Por eso, las formas de trabajo anticuadas deben ser combatidas donde sea que se las encuentre con ideas y tecnología, exponiendo las razones que se consideren apropiadas para hacer más eficiente el trabajo.

Un programador debe aceptar la autoridad de su jefe o superior, así como las normas de trabajo existentes, apegarse a ellas y aún tener espacio suficiente para desplegar su creatividad e implementar sus ideas. Éste es un pacto tácito que beneficiará a ambas partes, un acuerdo consciente; la clase de sumisión que desean los arcaicos no está en oferta. Así que para comportarse como programador, se debe de luchar mediante el diálogo contra quienes utilizan su posición y poder para obligar a los demás a hacer las cosas de una forma que restrinja la creatividad, la libertad y las ideas inteligentes que mejoren los métodos de trabajo (6).

Habilidades Básicas

La actitud de un programador es fundamental para su desempeño, pero las habilidades lo son más.

Tener la actitud no es lo mismo que ser competente y para ello existe un conjunto de herramientas básicas que deben dominar antes de llegar a convertirse en un buen programador. Este conjunto de herramientas van cambiando y modificando a medida que la tecnología crea nuevas habilidades y descarta otras por ser obsoletas. Aunque parezca obvio mencionarlo, se deben de conocer y dominar conceptos básicos de informática. Si no se conocen las partes del ordenador, cómo funciona, sus capacidades y limitaciones físicas y lo que se puede y no se puede (o debe) hacer con él, no se debe empezar con la programación. Si no se conocen los conceptos de ordenador, hardware, software y sus clasificaciones, datos, información, sus unidades de medida y los diferentes medios de almacenamiento de datos entre otros conceptos, es muy difícil comprender en qué se fundamenta la programación.

Se incluye además en este apartado el saber usar el teclado, aunque no se necesita ser rápido, al menos se debe poder tipiar de 15 a 20 palabras por minuto.

Herramientas de trabajo del programador

- Las herramientas o materiales de trabajo necesarios para el desarrollo de la actividad del programador son los siguientes (8):
- Equipos y maquinaria: ordenadores, monitores, teclado, ratón, disquetera, cableado y conexiones para red, impresoras, impresoras láser, modem, sistemas de alimentación, software de base (sistema operativo: Ms-Dos, Windows, Macintosh, Linux) y software requerido para cada tipo de red, software de ofimática, etc.
- Maletín de mantenimiento equipado, manuales técnicos y de usuario, manuales de lenguajes de programación (Fortran, Java, Cobol, Cs C++, Pascal, Visual B, Clipper, PERL, Shell-Script), herramientas CASE, etc.
- Disquetes u otros soportes de almacenamiento, papel de impresora, recambios de tinta o de tóner para impresora, impresos de intervención técnica.

1.5.4. El rol de programador en el ámbito nacional e internacional

La industria del software y de las tecnologías de la información es uno de los sectores productivos más dinámicos de la economía mundial. El mercado de las empresas relacionadas con el software factura más de 500 mil millones de dólares al año y tiene un ritmo de crecimiento por encima de

los dos dígitos anuales. Si bien el desarrollo de software debe ser abordado con técnicas de ingeniería, debe incluir también un oficio de programador que no debe ser menos valorado, pues no basta con tener un diseño fantástico de una aplicación si no existe un programador para que la lleve a cabo. Un buen programador es aquel que se preocupa por su oficio, por estar al día y mejorar continuamente en todas sus facetas profesionales, que piensa lo que hace cuando esta programando y no trabaja con el piloto automático puesto, que se sienta motivado e identificado con la labor que realiza, pues nada se resuelve con tener solamente el conocimiento requerido de la programación.

Actualmente a nivel mundial las potencias desarrolladoras de software más importantes, dentro de las cuales se destaca India, Estados Unidos, e Israel, se han dedicado a captar a los mejores programadores debido a la importancia de estos para mejorar su producción.

Estados Unidos por ejemplo se encuentra en la primera posición del ranking como país productor y consumidor de servicios informáticos y de software, cuenta con un equipo de programadores eficientes de los cuales por ejemplo el 36% de la NASA, el 34% de Microsoft y el 28% de IBM son de origen indio, su desarrollo se debe entonces en gran medida a la labor de estos programadores dentro de la industria informática, a su preparación y formación, su espíritu de superación por llegar a ser cada día mejores. Sin embargo no han recibido aquí el trato correspondiente, en ocasiones se menosprecia su valor y no se les paga por lo que realmente producen.

Por su parte la India, tiene una población de 1.000 millones de habitantes, de la cual el 50% es analfabeto, un 20% ha reaccionado al filón de las nuevas tecnologías los cuales se han convertido en los reyes del software y la programación mundial. Ocupa el segundo lugar, luego de Estados Unidos en la exportación de software y ha hecho de sus programadores todo un reclamo para el mercado exterior. Estas cifras dan la medida de la capacidad de sus programadores, de su conocimiento, su dedicación y de lo emprendedores que son lo cual los ha llevado a alcanzar el lugar que tienen en el mercado mundial.

Israel es otro caso de un país pequeño y joven, que en las últimas dos décadas ha tenido un fuerte repunte en las exportaciones de software, con 3 500 millones de dólares al año, tiene la segunda mayor concentración de empresas informáticas, solo superado por el Silicon Valley en Estados Unidos. Así la economía israelí pasó del cultivo de cítricos y algodón a la diversificación de su economía, orientada a los sectores de alta tecnología (9). En la actualidad cuenta con más de 35 mil programadores altamente calificados, con un dominio del idioma inglés, que laboran en

las más de tres mil industrias de alta tecnología, en sectores financieros, de telecomunicaciones, hospitalarios, de administración, así como de defensa y seguridad informática.

Cuba no se ha quedado atrás en el mundo de la informática y ha comenzado a dar sus aportes en diversas ramas de la sociedad, entre las que se destacan sobre todo Salud y Educación; los software desarrollados para estas esferas, han sido de gran utilidad y se emplean actualmente para dar solución a los problemas que antes existían. En cada una de las empresas dedicadas a la producción de software se cuenta con un calificado equipo de programadores que se caracterizan sobre todo por el esfuerzo que estos realizan, por su capacidad de aprendizaje, su motivación por el estudio de materias que les facilitan un mejor desempeño laboral como son el inglés y variados lenguajes de programación, poseen además una gran habilidad para lograr la eficiencia y racionalidad productiva, suelen ser espontáneos, simpáticos y motivados lo que posibilita que el trabajo que desempeñan sea agradable y de buen acabado.

1.5.5. El rol de programador en la UCI

Cuba cuenta además con una universidad creada en el calor de la batalla de ideas y que ya hoy se ha convertido en una industria de software, que es la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), en la cual los más de 10 000 estudiantes se forman como programadores, sin dejar atrás las facultades regionales (mini-UCI) de Artemisa, Ciego de Ávila y Granma, que reciben estudiantes que se formaron en los tecnológicos de informática para desarrollar entre otras funciones relacionadas con la rama de las tecnologías, su desempeño como programadores.

EL objetivo de la UCI es formar programadores que se caractericen sobre todo por ser organizados en su trabajo, estudiosos, responsables, dedicados e interesados en las funciones que realizan, dispuestos a cumplir cualquier tarea que se le asigne en cualquier momento, así como por su interés de superación en vista a convertirse en futuros profesionales comprometidos con su tarea y su país.

Se debe destacar, que el éxito que han tenido los países como la India, Israel y Estados Unidos en el mercado del software se debe a la acogida que hacen de un gran número de profesionales competentes que se desempeñan fundamentalmente como programadores; los que se someten a un riguroso proceso de selección por competencias que incluyen los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para ingresar a una industria competitiva en el mercado mundial, donde son aprobados de entre los mejores, los mejores. Esto demuestra que para lograr el éxito de una

empresa dedicada a la producción de software, lo primordial y la materia prima más valiosa, son las personas, y entre ellos los programadores.

1.6. Gestión de los recursos humanos en un proyecto

La gestión de los recursos humanos del proyecto incluye los procesos que organizan y dirigen el equipo del proyecto. El equipo del proyecto está compuesto por las personas a quienes se les han asignado roles y responsabilidades para concluir el proyecto. Si bien es común hablar de asignación de roles y responsabilidades, los miembros del equipo deberían participar en gran parte de la planificación y toma de decisiones del proyecto. La participación temprana de los miembros del equipo aporta experiencia durante el proceso de planificación y fortalece el compromiso con el proyecto. El tipo y la cantidad de miembros del equipo a menudo pueden cambiar, a medida que avanza el proyecto. Los miembros del equipo del proyecto pueden denominarse personal del proyecto. (10)

Los procesos de Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto están dirigidos a la *planificación, adquisición, desarrollo y gestión* de los miembros del equipo de trabajo. En la planificación se identifican y documentan todos los roles, responsabilidades y relaciones de informe, además se crea el plan de gestión de todo su personal. Para adquirir el equipo de proyecto se selecciona todo el personal que se necesita para concluir el proyecto. En el desarrollo del equipo del proyecto se procede a la mejora de las competencias y la interacción de todos los miembros del equipo para lograr un mejor rendimiento del proyecto. Sin embargo en la gestión del equipo del proyecto se realiza un seguimiento del rendimiento de los miembros del mismo, se proporciona retroalimentación, resuelve polémicas y coordina cambios con el objetivo de mejorar el rendimiento del proyecto.

Estos procesos interaccionan entre sí y también con los procesos de las demás áreas de conocimiento. Cada proceso puede implicar el esfuerzo de una o más personas o grupos de personas, dependiendo de las necesidades del proyecto. Dentro de este grupo de procesos la gestión de recursos humanos, es importante analizar en un primer momento la planificación de los recursos humanos y la adquisición del equipo de proyecto.

La *planificación de los recursos humanos* determina los roles del proyecto, las responsabilidades y las relaciones de informe, y crea el plan de gestión de personal. Los roles del proyecto pueden designarse para personas o grupos. Esas personas o grupos pueden ser de dentro o de fuera de

la organización que lleva a cabo el proyecto. El plan de gestión de personal puede incluir cómo y cuándo se adquirirán los miembros del equipo del proyecto, los criterios para eximirlos del proyecto, la identificación de las necesidades de formación, los planes relativos a recompensas y reconocimiento, consideraciones sobre cumplimiento, polémicas de seguridad y el impacto del plan de gestión de personal sobre la organización. (10)

Cuando se planifica la *adquisición del equipo de proyecto*, se debe tener en cuenta si los recursos humanos provendrán de la organización misma o de fuentes externas contratadas, y si los miembros del equipo deberán trabajar en un lugar centralizado o podrán trabajar desde lugares distantes. Estos elementos resultan vitales para el proceso de selección.

Adquirir el equipo del proyecto es el proceso de obtener los recursos humanos necesarios para completar el proyecto, la figura siguiente muestra el proceso de forma gráfica con las entradas, herramientas y las salidas.

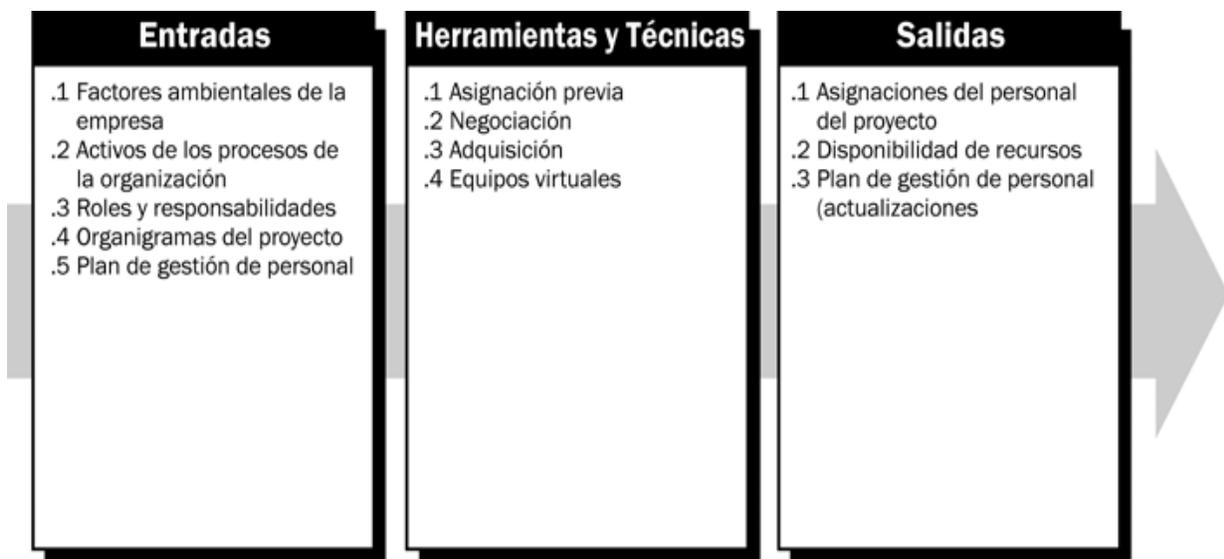


Figura 6. Entradas, herramientas, técnicas y salidas (10)

A continuación se explican cada uno de los componentes del proceso:

Entradas

Factores Ambientales de la Empresa. El personal que va a integrar el proyecto puede obtenerse de varias fuentes, las cuales pueden ser internas o externas. Para esto el equipo de dirección del proyecto debe tener en cuenta quiénes están disponibles, qué competencias poseen, si las personas han realizado antes trabajos similares y si lo han realizado bien; si las mismas están interesadas en trabajar en ese proyecto y cuánto se le pagará a cada miembro. En fin, los aspectos principales a tener en cuenta son disponibilidad, capacidad, experiencia, intereses y coste.

Están también entre las entradas los activos de los procesos de la organización, donde las organizaciones que participan en el proyecto pueden tener políticas, guías o procedimientos que van a regir las asignaciones del personal. Los departamentos de recursos humanos pueden ayudar también en las actividades de reclutamiento, contratación y orientación de los miembros del equipo del proyecto.

Otra de las entradas son los roles y responsabilidades que definen los cargos, responsabilidades y las competencias que son necesarias para la ejecución eficiente del proyecto; el organigrama del proyecto que proporcionan una descripción general acerca de la cantidad de personas necesarias para el proyecto y el plan de gestión de personal que junto con el cronograma del proyecto, identifica los períodos durante los cuales se necesitará a cada miembro del equipo del proyecto y otra información importante para la adquisición del equipo del proyecto.

Herramientas y Técnicas

Entre las *herramientas y técnicas* en la adquisición del personal está la asignación previa que consiste en que en ocasiones el personal es asignado previamente, cuando este ya se conoce, y se ha decidido que sea parte de la propuesta competitiva que se realizará.

La negociación del personal es realizada cuando el equipo de dirección necesita asegurar la entrada de personas que presenten las competencias apropiadas, se negocia con gerentes funcionales o con otros equipos de dirección del proyecto y ellos tienen la influencia para determinar la persona más competente para asignar.

La adquisición de nuevos miembros en el equipo se realiza cuando se carece del personal interno necesario para concluir el proyecto. Estas personas pueden adquirirse de fuentes externas. Mientras que también están los equipos virtuales que crea nuevas posibilidades a la hora de adquirir los miembros del equipo del proyecto. Los equipos virtuales pueden definirse como grupos de personas con un objetivo común, que cumplen con sus roles pasando poco o nada de tiempo en reuniones cara a cara. La disponibilidad de comunicación electrónica, como por ejemplo correo electrónico y videoconferencia, ha hecho viable la existencia de dichos equipos.

Salidas

Las asignaciones del personal del proyecto es una de las salidas más importantes que tiene la gestión de los recursos humanos. Se considera que el proyecto está dotado de personal cuando se han asignado las personas apropiadas para trabajar en él.

La documentación puede incluir un directorio del equipo del proyecto, memorandos a los miembros del equipo y que los nombres se incluyan en otras partes del plan de gestión del proyecto, tales como los organigramas y cronogramas del proyecto. Para esto es importante también la disponibilidad de recursos la cual documenta los períodos de tiempo que cada miembro del equipo del proyecto puede trabajar en el proyecto.

Las documentaciones son actualizadas periódicamente en el plan de gestión de personal que a medida que determinadas personas cumplen con los roles y las responsabilidades del proyecto, se hace necesario realizar cambios en este plan ya que rara vez las personas se ajustan exactamente a los requisitos de personal planificados. Otros motivos por los que puede modificarse el plan de gestión de personal incluyen ascensos, jubilaciones, enfermedades, polémicas de rendimiento y cambios en la carga de trabajo.

La gestión de los recursos humanos garantiza una mejor administración del personal que labora en un proyecto, sin embargo en ocasiones no se hace con la calidad que se requiere y no permite llegar a las metas propuestas. Sin embargo, cuando este proceso se lleva a cabo teniendo en cuenta un grupo de requisitos y evaluando a cada uno de sus miembros es imposible que no se logre dar cumplimiento a cada uno de los objetivos trazados. Por tanto, esos requisitos tienen que estar dados por un grupo de competencias que se establezcan dentro del mismo proyecto, y para

esto se hace necesario aplicar un sistema de gestión por competencia para la gestión de los recursos humanos en un proyecto.

1.6.1. Gestión por competencias

La implantación de modelos de gestión por competencias en las empresas es actualmente un factor que garantiza el éxito y la supervivencia de estas. Se ve beneficiada fundamentalmente el área de recursos humanos en las políticas de selección del personal, evaluación de su desempeño y capacitación. (11)

La gestión por competencias garantiza la mejora y simplificación de la gestión integrada y la generación de un proceso de mejora continua en la calidad y asignación de los recursos humanos. Además con un sistema de gestión por competencias se logra que coincida la gestión de los recursos humanos con las líneas estratégicas de la organización y la contribución al desarrollo profesional de las personas con la misma, en un entorno en constante cambio. Todas estas ventajas dan lugar también a que se tomen decisiones de forma objetiva y con criterios homogéneos dentro de un equipo de trabajo.

Para aplicar un sistema de gestión por competencias para un puesto, primeramente se identifican las competencias según el puesto y sobre la base de estas se establecen los mecanismos para la selección del personal adecuado. Finalmente se procede al diagnóstico y evaluación de las competencias dentro de la organización para establecer planes de entrenamiento y fortalecer las más débiles.

Para la identificación de las competencias según el rol, cargo o papel que juegue la persona dentro de la organización son empleadas varias técnicas que analizan y desmiembran la estructura de la organización y sus funciones. Sobre la base de las competencias definidas se establecen los mecanismos para la selección de los recursos humanos. La selección por competencias permite una fotografía completa de los requerimientos de determinado puesto o rol y evita la asignación de personas que no posean las competencias básicas y por ende la ineficiencia de la organización. (11)

El diagnóstico o evaluación de las competencias dentro de la organización provee de una visión clara de los aspectos que serán medidos en un momento determinado y del conocimiento necesario para elaborar planes de capacitación o entrenamiento. Los resultados del diagnóstico

también incentivan la autoformación de la persona además de estimar el potencial propio posible a desarrollar. (11)

El proceso anterior sirve para definir planes de entrenamiento con el fin de ayudar en la formación de las competencias más débiles, generando ambientes donde la persona pueda adquirir y desarrollar las competencias pertenecientes a un rol determinado.

Para entender bien sobre este tema es necesario aclarar algunas definiciones y enfoques existentes sobre las *competencias*.

1.6.2. Competencias

El concepto de competencias es muy usado en el actual mundo empresarial, asocia un grupo de elementos y factores que conducen al exitoso desempeño de las funciones profesionales de cada persona y su origen se debe a David McClelland. (12)

En el año 1973, McClelland demuestra que los expedientes académicos y los test de inteligencia por si solos no eran capaces de predecir con fiabilidad la adecuada adaptación a los problemas de la vida cotidiana, y en consecuencia el éxito profesional. Esto lo condujo a buscar nuevas variables, a las que llamó competencias, que permitieran una mejor predicción del rendimiento laboral. Durante estas investigaciones encuentra que, para predecir con una mayor eficacia el rendimiento, era necesario estudiar directamente a las personas en el trabajo, contrastando las características de quienes son particularmente exitosos con las de aquellos que son solamente promedio. (12)

Debido a lo anteriormente expuesto, las competencias aparecen vinculadas a una forma de evaluar aquello que "realmente causa un rendimiento superior en el trabajo" y no "a la evaluación de factores que describen confiablemente todas las características de una persona, en la esperanza de que algunas de ellas estén asociadas con el rendimiento en el trabajo".

El término *competencias* no es unívoco pues en cada bibliografía se encuentran diferentes definiciones respecto al tema; pues cada autor opera el término con un nivel de abstracción distinto; esto hace que el resultado conceptual sea diferente en cada bibliografía.

Tener una competencia no es sólo poseer un conocimiento específico, incluso no es suficiente con saber aplicar algún conocimiento y desarrollar una labor, significa también ser capaz de

desenvolverse en un entorno de trabajo, bajo unas condiciones concretas, y tomar decisiones que pueden implicar múltiples aspectos como priorizar tareas, organizar el trabajo, coordinarse con otros compañeros, y finalmente aplicar los conocimientos y desarrollar la labor. Además, el profesional competente deberá tomar las soluciones más convenientes, no sólo técnicamente hablando sino que también deberá aplicar criterios de ética profesional y buen hacer. Es pues la integración de aspectos: conocimientos, destrezas y actitudes lo que conforma la competencia (13).

En el presente trabajo, se utilizarán las definiciones siguientes relacionadas con el objeto de estudio:

- *Competencia*: “conjunto de conocimientos, destrezas y aptitudes necesarias para ejercer una profesión, resolver problemas profesionales de forma autónoma y flexible y ser capaz de colaborar en el entorno profesional y en la organización del trabajo” (Bunk, 1994).
- *Habilidades/destrezas*: es la capacidad adquirida de ejecutar labores, tareas o acciones en forma destacada producto de la práctica y del conocimiento (14).
- *Cualidades*: rasgos del carácter de los individuos que le predisponen a realizar determinado tipo de tareas, acciones o labores en forma excelente (14).
- *Conocimientos*: es la información que se adquiere en forma teórica o empírica y que es procesada en el ámbito mental de acuerdo a las experiencias anteriores del sujeto poseedor de este conocimiento y que son la base cognitiva que le permiten desarrollar labores, acciones o tareas (14).
- *Actitudes*: Inclinação de las personas a realizar determinado tipo de labores, tareas o acciones, que se generan por las motivaciones y conocimientos del individuo (14).

Estos conceptos sobre las competencias se interpretan de distintas formas en varias áreas tanto geográficas, como esferas sociales; es decir, que en todas las situaciones no tiene un mismo enfoque, por tanto a continuación se verán los distintos enfoques sobre las competencias para un mejor acercamiento al tema.

1.6.2.1. Enfoques actuales sobre las Competencias

A pesar que existen distintos enfoques actuales sobre las competencias, todos estos tienen una serie de puntos comunes que coinciden en que:

- Cada competencia tiene un nombre y una definición verbal precisa.

- Cada competencia tiene un determinado número de niveles que reflejan conductas observables, no juicios de valor.
- Todas las competencias se pueden desarrollar (pasar de un nivel menor a otro mayor) aunque no de manera inmediata como recibir un curso de formación. El desarrollo requiere experiencia práctica.

Además se tiene presente que el perfil de competencias es imprescindible para cada puesto.

Enfoque Anglosajón (15): Se basa en el contenido del puesto de trabajo y en su relación con la estrategia global de la organización. Es orientado fundamentalmente a las competencias genéricas y universales aunque admiten la existencia de las competencias específicas. Las competencias reflejan una serie de valores que en muchos casos agrupan la misión y el plan estratégico, lo que posibilita que las requeridas por la organización puedan ser identificadas mediante un panel de expertos, sin necesidad de recurrir a medidas directivas de rendimiento.

Enfoque Francés (16): Se centra en la persona, y al contrario del enfoque anterior su finalidad es actuar como elemento de auditoría en torno a la capacidad individual del sujeto y el esfuerzo de la organización por mantener su fuerza de trabajo en condiciones óptimas de "empleabilidad". Considera las competencias como una mezcla indisoluble de conocimientos y experiencias laborales en una organización específica (competencias + experiencias + conocimientos + rasgos de personalidad) /organizaciones específicas, que son las que tienen la capacidad de capacitar a las personas, en función de que estas puedan ejercer de la mejor manera posible sus funciones. Por lo tanto, las experiencias profesionales son la única manera de adquirir competencias que no son reconocidas por un certificado de estudios.

El objetivo de ambas corrientes es dar respuesta a cuestiones que coinciden en un mismo tema, y es el aporte de las competencias en el rendimiento de los individuos. Es por ello, que estas corrientes poseen tanto elementos que las diferencian, como otros que las hacen semejantes.

Un enfoque se centra en los contenidos del puesto de trabajo y el otro en las personas que lo ocupan; uno está más orientado a las competencias de tipo genéricas y otro a las competencias específicas, no obstante ambos reconocen la coexistencia de ambas; en cuanto al valor predictivo de los test en el éxito profesional, un enfoque considera que la utilización de los test de inteligencia por sí solos carece de este valor, mientras que el otro enfoque le confiere a este un

gran valor predictivo. No obstante las diferencias en este sentido, puede apreciarse que en esencia el valor del test no se niega (15).

1.6.2.2. Competencias profesionales

El concepto de competencia profesional contiene todos los elementos que se han analizado sobre los conceptos de competencia. La definición de competencia profesional está constantemente cambiando y evolucionando en la sociedad, pero la esencia del concepto está en las motivaciones del futuro profesional, su base cognitiva, tanto conceptual como instrumental, los procesos meta-cognitivos que le permiten reflexionar y auto-regular su desempeño y cualidades de personalidad que están en estrecha relación con las cualidades que plantea el modelo general del profesional.

Por tanto para este trabajo conviene asumir el concepto de competencias laborales como: *“Las competencias que permiten al individuo de solucionar los problemas propios de su profesión, y se manifiestan en un contexto socio- histórico determinado, en correspondencia a las respuestas que debe dar a las demandas del desarrollo social”*.

Clasificación de las competencias profesionales

Para interés de esta investigación y a partir del análisis de las distintas definiciones de competencias, se clasificarán las mismas en:

- *Competencias básicas:* Son aquellas asociadas a conocimientos fundamentales que, normalmente se adquieren en la formación general y permiten el ingreso al trabajo. Ejemplo: Habilidad para la lecto-escritura, comunicación oral, cálculo.
- *Competencias específicas:* Son la base particular del ejercicio profesional y están vinculadas a condiciones específicas de ejecución; se relacionan con la disciplina, son propias de cada profesión; permiten la compatibilidad entre los diferentes programas de una disciplina y la definición de cada profesión; son consecuencia de los conocimientos y las habilidades adquiridos a través de un programa educativo, es decir, el resultado del aprendizaje. Ejemplo: Operación de maquinarias especializadas, formulación de proyectos de infraestructura, habilidades, o actitudes específicas, necesarias para desempeñar una tarea concreta.
- *Competencias transversales:* Son aquellas en donde se involucran diversos factores, algunos ejemplos de estas son:

Gestión de recursos: Se refiere a la distribución, uso y autocontrol del tiempo, dinero, materiales y equipo, personal.

Relaciones interpersonales: Habilidad de relación con otras personas para lograr algo específico como trabajo en equipo, enseñar a otros, servicio a clientes, desplegar liderazgo, negociar y trabajar con personas diversas.

Gestión de información: Es buscar la disciplina para evaluar información, organizar y mantener sistemas de información, interpretar y comunicar, usar computadoras.

Comprensión sistémica: Una persona que pueda comprender interrelaciones complejas, entender sistemas, monitorear y corregir desempeño, mejorar o diseñar sistemas.

Dominio tecnológico: seleccionar tecnologías, aplicar tecnologías en la tarea, dar mantenimiento y reparar equipos.

Debido a que la gestión por competencias está orientada al éxito y la calidad en la ejecución de distintos procesos como la selección de personas adecuadas para un puesto, se hace necesario analizar cómo se lleva a cabo la misma aplicando un sistema de gestión por competencias.

1.6.3. Selección del personal

La selección de personal es un proceso permanente que tiene por objetivo descubrir, escoger y colocar en cada momento al hombre adecuado en el lugar de trabajo adecuado. La selección es un proceso complejo que consta de distintos pasos, en cada uno de los cuales los candidatos, originalmente reclutados, son sometidos a distintas pruebas. Los que no superen las pruebas de una fase son rechazados y los que las superen pasan a la fase siguiente, y así sucesivamente hasta llegar a la elección final, entre un número reducido de candidatos que han pasado satisfactoriamente todas las pruebas. (16)

1.6.3.1. Selección del personal por competencias

La selección de personal por competencias es la política de las empresas latinoamericanas actuales para la adquisición de su personal, lo cual se debe a que las mismas dan la seguridad de contar con un personal que sea competente. El objetivo del mercado actual es poder brindar servicios y productos de la mejor calidad posible, que se correspondan con las normas internacionales de certificación las cuales garantizan la exportación. El concepto de cantidad brinda mayor importancia a la calidad lo que ha posibilitado que el trabajador constituya el recurso más importante en cualquier empresa, destacando sobre todo a aquellos que puedan aportar sus

conocimientos, habilidades, destrezas y otras características que vinculadas posibilitan un mejor producto.

Para la selección del personal por competencias, las empresas enumeran una serie de pasos que incluyen entrevistas psicológicas y técnicas, aplicación de pruebas psicométricas, verificación de referencias, visitas domiciliarias, entre otras. La diferencia entre la selección del personal por competencias y del proceso tradicional de selección radica en los métodos que emplea no en los pasos; y dentro de estos métodos está la entrevista por competencias.

La selección del personal por competencias no se hace de forma estandarizada, cada empresa implanta el método adecuado teniendo en cuenta sus condiciones organizacionales. En el proceso de selección por competencias del personal, la organización o entidad que lo aplica establece su propia metodología según las necesidades o características de la empresa. Entre los procesos encontrados en las consultas bibliográficas realizadas basados en las competencias a pesar que existían puntos que los hacía diferente; habían un sinnúmero de pasos que resultaron común en todos.

Los procesos de selección basados en competencias son iniciados a partir del análisis por parte de la organización de la necesidad que tiene de incorporar personal a ella. Luego se identifican las competencias de los puestos que se van a cubrir para la elaboración del perfil del mismo y una vez determinadas las competencias se conforma una comisión que es la encargada de llevar a cabo todo el proceso. La comisión comienza con la publicación de las solicitudes para el puesto a través del lanzamiento de convocatorias y será también la encargada de recepcionarlas al igual que los expedientes de los aspirantes al puesto. Otra de las actividades fundamentales es la administración y calificación de pruebas técnicas y psicológicas, así como de los expedientes. Uno de los pasos esenciales en este proceso es la entrevista personal y la investigación de los antecedentes que se basan en la comprobación de las competencias en los candidatos; para finalmente seleccionar al personal más competente que esté capacitado para asumir el puesto, a quien la comisión encargada del proceso debe hacerle llegar los resultados del mismo.

Para llevar a cabo el proceso de selección del personal existen un grupo de métodos y técnicas que ayudan a la eficiencia y rendimiento del mismo, entre ellos se encuentran las entrevistas, las verificaciones de referencias, las pruebas, las solicitudes y curriculum vitae, los test psicométricos,

la dinámica de grupo, el Assessment Center, las pruebas profesionales y físicas (médicas) y las entrevistas de selección.

A pesar de los diferentes métodos que se llevan a cabo en las organizaciones para la selección de su personal, se debe destacar que cada uno de ellos tienen en común la previa elaboración del un *perfil del puesto*.

1.6.3.2. Perfiles por competencias de los puestos de trabajo

Las empresas y organizaciones de hoy en día dirigen sus recursos al cumplimiento de sus metas y objetivos, se ven obligados a ajustar de forma permanente sus estrategias y métodos. Por tanto se hace necesario cambiar de un modelo estático con énfasis en aspectos descriptivos generales de los cargos, hacia un modelo dinámico con énfasis en las conductas específicas. Estas conductas garantizan el cumplimiento de las responsabilidades del cargo y se hacen imprescindibles para el éxito de la organización.

La configuración del perfil de competencias, derivado de la actividad clave de GRH denominada *Análisis, diseño y descripción de puestos de trabajo*, parte de la determinación rigurosa de las competencias del contenido del puesto o cargo, respondiendo esencialmente a *¿qué se hace?*, *¿cómo se hace?* y *¿para qué lo hace?* (Comprendiendo también el conjunto *saber y querer hacer* cuando se vaya a configurar el perfil de competencias de los candidatos al puesto). En ese profesiograma o perfil de competencias del puesto o cargo, las referidas competencias a determinar, estarán en íntima relación con los requisitos físicos y de personalidad, así como con las responsabilidades a contraer por el ocupante del puesto (17).

El perfil de competencias tiene una conexión técnico organizativo básico, en particular con la formación, la selección, la evaluación del desempeño (evaluación de competencias) y la compensación laboral. En el Anexo 1 se muestra un ejemplo de un perfil de un puesto de trabajo por competencias.

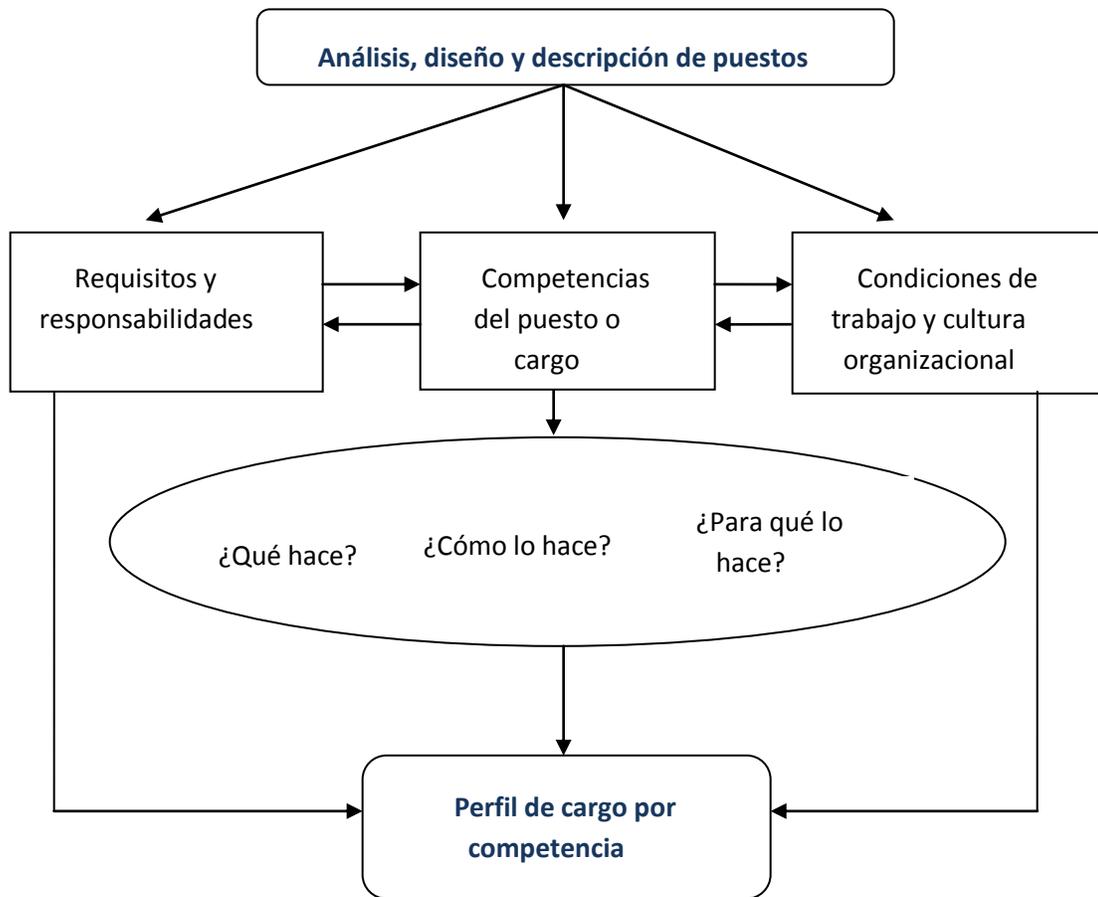


Figura 7. Perfil de competencias del cargo. (18)

Existen dos tipos perfiles, teniendo en cuenta el grado en que se desee profundizar:

- Perfil desarrollado
- Perfil simplificado

Perfil desarrollado

En este se hace una descripción del perfil del puesto según la situación actual del mismo. Se realizan entrevistas a directivos y personas que tengan que ver con el puesto con el fin de recolectar información sobre el mismo.

Se describen y analizan los siguientes aspectos:

- Actividades o funciones
- Formación necesaria: básica, específica, idiomas, experiencia, y otros.
- Competencias: conocimientos específicos, aptitudes, habilidades/ actitudes.

El procedimiento se caracteriza por no requerir necesariamente la definición previa de las competencias, pues con las entrevistas se puede obtener información y diseñar los perfiles profesionales conjuntamente a esto.

Perfil Simplificado

En este se definen y valoran las competencias tanto en grandes apartados (comunicación, conocimientos básicos) como recogiendo y definiendo únicamente aquellos elementos imprescindibles para el éxito en el puesto. Suele ser una evolución del perfil desarrollado y permite una mayor eficacia en la administración del sistema.

Dentro de la industria de software son varios los roles que existen y cada uno de ellos tiene que cumplir con funciones específicas. La complejidad de los software a construir plantea la necesidad de contar con procesos de selección para el rol de programador, que permitan contar con especialistas, en el caso de la UCI de estudiantes, que tengan la preparación necesaria para asumir el rol, desarrollándolos de ser necesario.

En este trabajo se realizó un diagnóstico sobre cómo se lleva este proceso de adquisición del programador en varios de los proyectos de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI).

1.7. Diagnóstico del proceso de selección del personal para el rol de programador en la UCI

Antes de proponer un determinado método de selección por competencias, se realizó un análisis del comportamiento del proceso de selección de los programadores en los proyectos productivos UCI, con el objetivo de desarrollar un proceso de selección del personal acorde a la situación existente.

Basándose en un grupo de encuestas¹ hechas a varios de los proyectos productivos de la UCI, entre los cuales se destacan: ALBET, ESCADA, ERP y Red Cubana de Nefrología, en los que fungieron como entrevistados y encuestados varios de sus miembros que se desempeñan en los roles de líderes de proyectos y programadores, fue posible comprobar que para la selección de personal en los proyectos de la universidad, y específicamente para el personal a ocupar el rol de

¹ La encuesta se encuentra en el Anexo 2.

programador no se lleva a cabo ningún proceso que permita medir las competencias que requiere este puesto, simplemente se hace asignando el rol a un estudiante o profesor como una tarea que debía de cumplir porque era muy necesario para el proyecto.

Los encuestados fueron cómplices de que si esta asignación del rol se llevara a cabo teniendo en cuenta la afinidad del candidato y la evaluación de una serie de competencias, se lograría tener en los proyectos un personal más competente y en consecuencia la salida de un producto con más calidad en el mercado.

A partir de los resultados de estas encuestas se pudo realizar el siguiente diagnóstico:

Para lograr la mayor comprensión de los resultados de las encuestas serán ilustrados en los siguientes gráficos:

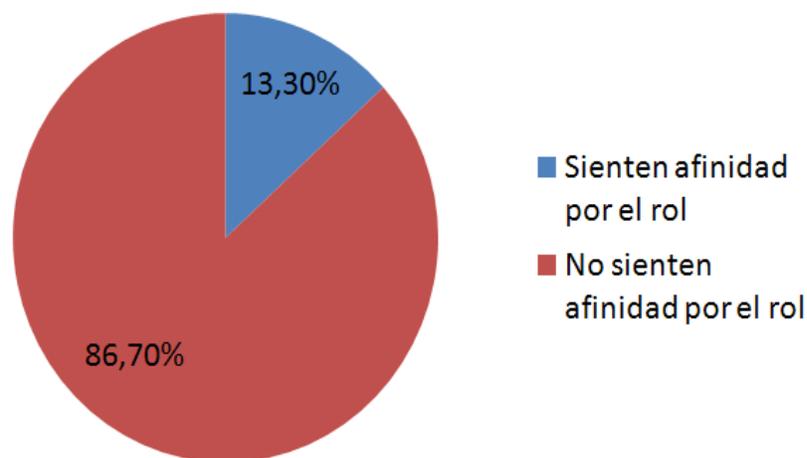


Figura 8. Entrada al proyecto

La figura 8 muestra el resultado de las preguntas hechas a los encuestados sobre cómo se efectuó su entrada al proyecto, es decir, si entró al proyecto a desempeñar el rol de programador porque sentía afinidad por esta actividad y le llamó la atención el proyecto, o sólo porque en el proyecto había necesidad de integrar a su equipo personal que se desempeñaran como programador. Los resultados como se muestran en la gráfica demuestran que en la mayoría de los casos el estudiante no se siente motivado por las funciones que desarrolla.

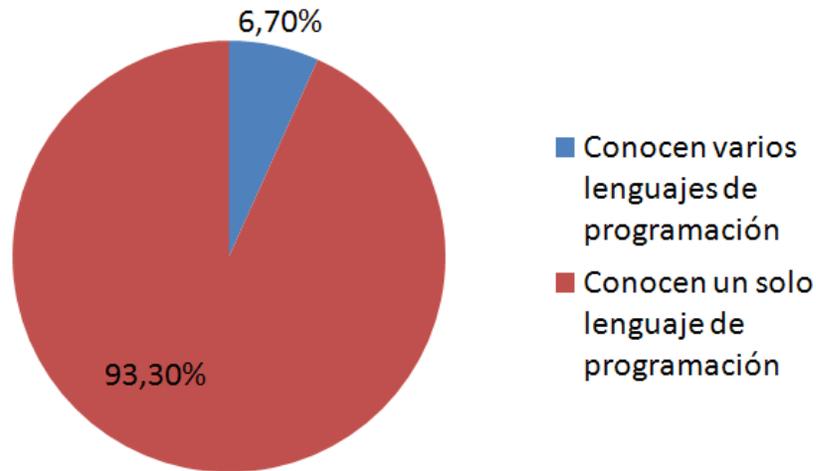


Figura 9. Selección por conocimientos

La figura 9 muestra que sólo con conocer un lenguaje de programación, en ocasiones basta para que la persona entre a un proyecto UCI a desempeñarse como programador.

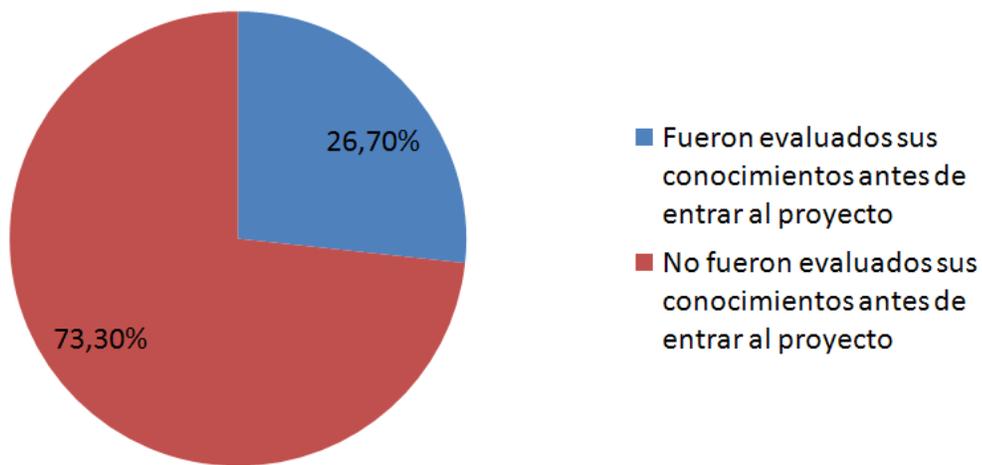


Figura 10. Resultados en Programación

En la figura 10 se evidencia que para ocupar el rol de programador en un proyecto UCI a veces sólo se tiene en cuenta que el estudiante tenga buenas notas en las materias que tienen que ver con programación (IP\P1\P2\P3\P4), sin ni siquiera ser evaluadas previo al ingresar al proyecto; pues el hecho de que un estudiante presente buenos resultados en los exámenes de algunas asignaturas no significa que posee el rendimiento necesario para desempeñarse en un rol en un proyecto.

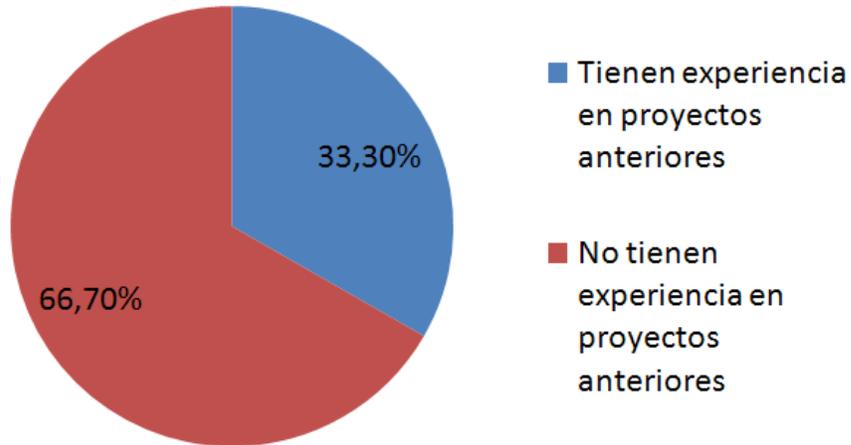


Figura 11. Experiencia en otros proyectos

En la figura 11 se puede observar que para entrar a un proyecto UCI como programador no se tiene en cuenta en la mayoría de los casos la experiencia de estudiante o profesor, pues la minoría entra a desarrollar las funciones de programador sin haber estado antes en algún proyecto.

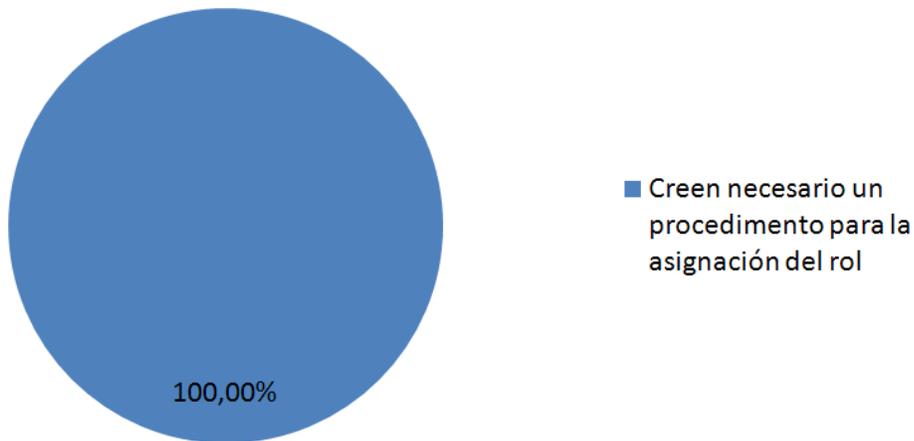


Figura 12. Necesidad de proceso de selección

En cuanto a si es necesario o no aplicar un proceso de selección por competencias del personal candidato a ocupar el rol de programador en los proyectos productivos UCI, la figura 12 muestra que el 100% de los encuestados coincidieron en que este proceso ayudaría a que el rendimiento

de los proyectos sea más alto, logrando tener en su equipo de trabajo un personal más competente y calificado.

1.8. Conclusiones

En este capítulo se presentaron los elementos teóricos sobre: los procesos de desarrollo de software y los roles que intervienen en el mismo, destacando fundamentalmente al programador; la gestión de los recursos humanos, y la gestión por competencias que incluye el tema de la adquisición del personal por competencias. Se realizó también el estudio de las funciones principales del rol del programador dentro de la industria de software en el ámbito nacional e internacional, así como de los rasgos distintivos del mismo. El papel del programador es uno de los más importantes por las tareas que realiza y los individuos que se desempeñan en el mismo deben de tener una serie de conocimientos, valores, habilidades y destrezas que garanticen el éxito en su trabajo; por tanto se requiere de un proceso de selección para adquirir al personal más competente en esta.

Capítulo 2. Propuesta de proceso de selección por competencias para el rol de programador

2.1. Introducción

A diario las empresas de software que solicitan ingresar a sus plantillas nuevos programadores, exigen que los mismos posean una serie de habilidades, conocimientos y aptitudes que cada día se hacen más exquisitas y se van actualizando a la par del desarrollo tecnológico. Estas son las razones que han conducido a realizar un estudio del comportamiento en el mundo actual del proceso de selección del personal por competencias que llevan a cabo las empresas y del rol de programador, para así obtener un grupo de parámetros que permitan establecerse como competencias para seleccionar el personal adecuado para ocupar este rol.

En el presente capítulo se exponen una serie de conceptos y definiciones que ayudarán al entendimiento del tema propuesto así como una panorámica del comportamiento en el mundo sobre este entorno y se presenta una propuesta para la realización del proceso de selección de personal para ocupar el rol de programador en un equipo de desarrollo de software, dicho proceso esta realizado desde la óptica de las competencias profesionales.

2.2. Inventario del personal

Para la ejecución del proceso de selección por competencias están presentes un grupo de acciones que son necesarias de realizar previo al proceso. Lo primero que se debe tener en cuenta es el inventario del personal, se evalúa el potencial humano, y se realiza un análisis y diseño de los puestos teniendo en cuenta el sistema de trabajo (tecnología de las tareas) y de cuya actividad se va a obtener el perfil de competencias para los puestos. Los últimos pasos son la determinación de la plantilla necesaria y la planificación de los recursos humanos. Necesariamente después de llevar a cabo estas actividades es que se procede a realizar el proceso de selección del personal.

El objetivo general del Inventario de personal es la determinación de la composición total de la plantilla actual, con perspectiva proactiva, unido a una serie de objetivos específicos tales como realizar un análisis de la estructura del personal, conocer el balance social de la empresa, realizar previsiones, así como contabilizar y planificar los recursos humanos.

Los datos más relevantes del inventario de personal se expresan en la figura siguiente:



Figura 13. Datos relevantes en el inventario del personal (19)

En la Facultad de Ingeniería Industrial de la CUJAE en 1997 desarrolló un sistema automatizado que da la posibilidad de realizar la actividad de inventario del personal con menor costo de tiempo y esfuerzo; y que ha estado sujeto a un mejoramiento continuo desde su inicio hasta la actualidad.

2.3. Proceso de selección por competencias del personal

Entre los procesos de selección por competencias de personal que se aplican en la gestión de los recursos humanos en una organización se encuentra el **headhunting** (cacería de talentos) centrado básicamente en la selección de directivos y especialistas de talento, se expresa en una serie de fases, las cuales se detallan a continuación hasta que es asignado el puesto ya que es el objetivo de este trabajo.

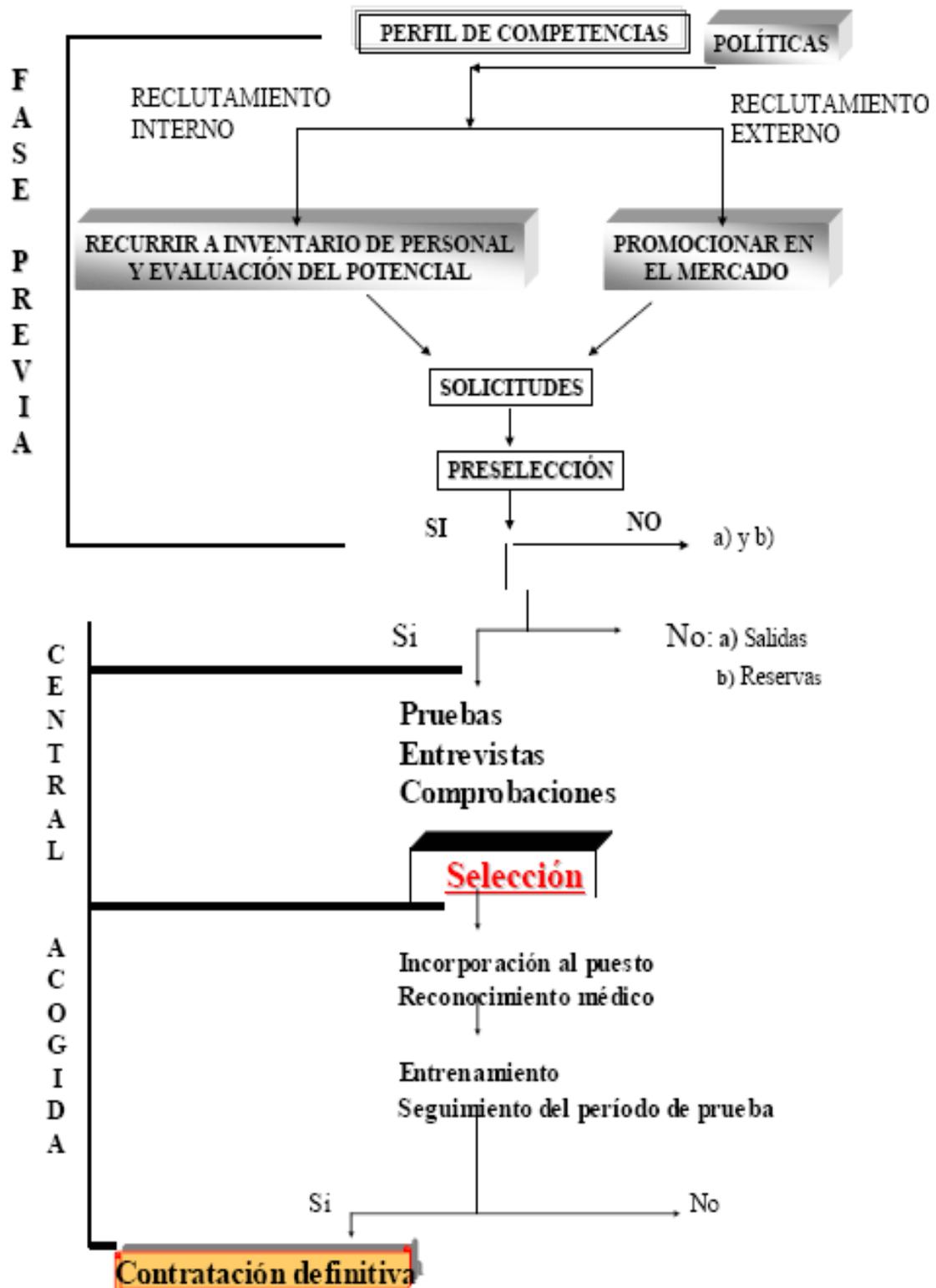


Figura 14. Proceso de selección por competencias del personal (19)

2.3.1. Conocimiento de la empresa y reglas esenciales

El objetivo de esta fase es conocer las demandas y ofertas de los distintos puestos o cargos para los cuales se necesita la selección de personas. Además se analiza la estructura organizativa empresarial, sus condiciones de trabajo y de su cultura o filosofía organizacional. Para realizar estos análisis se necesita que los directivos aporten a los consultores o especialistas que llevarán a cabo la selección, la dirección estratégica adoptada, las políticas de GRH derivadas y el sistema de trabajo asumido; estos elementos son fundamentales en la selección adecuada de las personas para el puesto. Es necesario también contar con el apoyo de la Alta Dirección al trabajo de selección de personal a emprender. Y también: hacer explícita la ética (código de ética) a ser cumplido por todos los que sean participantes del proceso.

2.3.2. Consideración del perfil de cargo por competencias

La previa determinación del perfil de competencias para el puesto es fundamental para el proceso de selección. Este aporta los indicadores o parámetros (dimensiones) que se tomarán como patrones para la comparación de las características (competencias) que se deben tener en cuenta en el aspirante al puesto y las cuales van a estar reflejadas precisamente en el perfil de competencias. Este perfil debe estar actualizado y si no lo está o no existe se debe realizar el análisis y diseño del puesto o cargo de trabajo. El conjunto de candidatos es referido a tales competencias o dimensiones.

2.3.3. Reclutamiento

Para el reclutamiento es necesario la determinación y adquisición de las fuentes de reclutamiento, el formulario de solicitud de empleo (externos) o evaluación del desempeño junto a la solicitud (interno) y el **curriculum vitae** o historial.

Fuentes de reclutamiento: pueden ser internas o externas. Las internas están relacionadas con la propia empresa y resultan las más convenientes, estas se hacen necesarias cuando se promueve o reemplaza el personal de un puesto en específico. Las externas pueden ser oficinas o agencias de empleo, centros de información, prácticas de estudiantes, presentaciones familiares de los trabajadores eventuales, anuncios en la prensa o en la radio, archivo de solicitudes a la entidad y empresas de la competencia (que es la menos conveniente como tendencia).

Existe un grupo de factores que intervienen en la fuentes de su factibilidad y confiabilidad, siendo estos las entidades potenciales de búsqueda (agencias empleadoras), los niveles de competencia

exigidos por los puestos o cargos a ocupar, el tiempo demandado por el proceso de búsqueda, la composición de la fuerza de trabajo, los costos del proceso, el clima laboral, la cultura organizacional, las condiciones de trabajo, así como la imagen de la empresa necesitada de reclutamiento. Tales condiciones deben ser bien caracterizadas, pues mediatizan o son restricciones de la función objetivo que es el reclutamiento, pudiendo el estado A o actual afectar de antemano el estado D o deseado, de modo que las expectativas queden bien especificadas.

2.3.4. Preselección

Una vez que se recurre a la fuente de reclutamiento y de obtener el formulario de solicitud o evaluación del desempeño, y el curriculum, junto a la entrevista preliminar que es una técnica que nunca deberá faltar en este momento, se clasifican los candidatos en:

- grupo A / no: le faltan los requisitos esenciales.
- grupo B / dudosos: podrían adaptarse con las carencias.
- grupo C / sí: reúnen todos o la mayoría de los requisitos.

2.3.5. Aplicación de técnicas de selección

Para la aplicación de las técnicas de selección los especialistas junto con los directivos de empresa se reúnen para decidir cuál es la más conveniente en el proceso que llevarán a cabo, y en esta decisión pueden participar también los integrantes del área donde se ubican los puestos o cargos a cubrir, que está resultando la tendencia más efectiva. Cuales quieran sean las técnicas escogidas, no deberán faltar como técnica la entrevista y las pruebas profesionales.

Entre las pruebas utilizadas en la selección de personal están las pruebas profesionales, psicológicas, físicas o médicas, entre otras, como son los exámenes de interacción grupal, juegos de simulación y los exámenes de conocimientos.

2.3.6. Comprobación de datos referenciales

En este paso es donde se verifican todos los datos referenciados por los candidatos (tanto en sus currículos como en las entrevistas), a través de empresas, residencias, centros de estudios, etc. Esta es una actividad que jamás podrá obviarse. En términos documentales deberá estar claramente evidenciada o avalada.

2.3.7. Comparaciones interindividuales

Aquí se recurre a todo el conjunto de datos que se ha obtenido de todos los candidatos, y se comparan. En esta comparación el método por pares ha contribuido mucho a una justa

discriminación. Se recomienda recurrir a ese método con el grupo de evaluadores. Aquí son concluidos los resultados jerarquizados, y luego se realizan las propuestas.

Este paso es muy importante y debe de considerarse que el individuo que se escoja sea lo más cercano posible a las características que se exponen en el perfil del programador que se propone en esta investigación.

2.3.8. Toma de decisiones sobre candidatos a seleccionar

En esta actividad se define los candidatos que finalmente van a ser seleccionados, donde participan los directivos, especialistas y empleados del área o de el puesto para el cuál se requiere el proceso de selección de personal. La decisión debe de ser asumida por consenso de todos los participantes en la reunión, sin dejar de atender al criterio individual libre. Todos escucharán, o analizarán mediante documentos, los argumentos referidos a los distintos casos, pero el voto deberá ser libre y secreto. Es sugerido el método pareado, subrayando al mejor de cada comparación, mediante la frecuencia mayor de subrayados (la moda), es decidida la jerarquía por consenso. Esta es la actividad más importante del proceso ya que es el colofón que significa la razón misma del aludido proceso. Errar aquí lleva al traste toda la labor previa, con el siempre triste gasto económico y humano ocasionado. Cualquiera sea el modus operandi aquí, en esa toma de decisiones es recomendable que se imponga el consenso, respetando la integridad individual al emitir la valoración.

2.3.9. Incorporación / acogida

En este paso se realiza la presentación del nuevo empleado, su familiarización con el proceso, etc., se desarrollan además reuniones con sus nuevos jefes, visitas a distintas áreas, etc. Deberá garantizarse que se realice de forma grata para que quede una huella positiva en el nuevo empleado. Aquí es necesario argumentar la expectativa positiva del puesto que va a desempeñar, buscando apoyo de las personas que acogerán al nuevo empleado. Vale mucho para el futuro de ese nuevo empleado el sentimiento de acogimiento o apoyo.

2.4. Instrumentos y técnicas para la selección del personal por competencias

Entre los métodos que se usan para la selección de personas adecuadas para un puesto, teniendo en cuenta si la persona posee o no las competencias que el puesto requiere.

2.4.1. Test

Se define como test el conjunto de preguntas realizadas con el objetivo de medir las habilidades, capacidades y actitudes que posee una determinada persona o grupo de ellas, se pueden clasificar según el tipo de preguntas que involucran.

El *test de inteligencia y capacidad*: Su objetivo es averiguar el coeficiente intelectual de un individuo mediante la realización de pruebas escritas.

El *test de personalidad* da un perfil de la personalidad siempre en comparación con otros individuos. Por ejemplo, nos dicen si somos extrovertidos, impulsivos, metódicos, etc. Los test clínicos se enfocan directamente a descubrir si la persona sufre algún trastorno. Los *test pedagógicos* son aplicados a niños y jóvenes y sirven para conocer sus estrategias de aprendizaje, su integración en la escuela, sus conocimientos, etc.

El *test psicométrico* es un procedimiento estandarizado compuesto por ítems seleccionados y organizados, concebidos para provocar en el individuo ciertas reacciones registrables; reacciones de toda naturaleza en cuanto a su complejidad, duración, forma, expresión y significado (Rey, 1973).

Básicamente están divididos en pruebas de aptitudes (verbales, numéricas, espaciales, mecánicas, etc.) y en pruebas de personalidad que discriminan rasgos de la misma y psicopatologías. La empresa cubana SOFTEL ha desarrollado el software SELSOFT (COPEXTEL, 1995) donde aparecen test psicológicos clásicos en la selección de personal (16 PF de Catell, Raven, Terman, Dominós, etc.) con facilidades para el análisis y control documental del proceso de selección, ofreciendo una herramienta en este sentido.

Para que un test sea llamado test psicométrico debe cumplir varios requisitos entre ellos:

- a) El contenido y la dificultad de los ítems están sistemáticamente controlados (*construcción del test*).
- b) La situación de aplicación del test: el ambiente en el cual se le administra, el material del test, la administración, debe estar bien definida y debe ser reproducida idénticamente para todos los sujetos examinados con el test.

- c) El registro del comportamiento provocado en el sujeto examinado debe ser preciso y objetivo. Las condiciones de cómo hacer este registro deben estar bien definidas y deben ser cumplidas rigurosamente.
- d) El comportamiento registrado debe ser evaluado estadísticamente con respecto al de un grupo de individuos llamado grupo de referencia o normativo.
- e) Los sujetos examinados son clasificados en función de normas resultantes del examen previo del grupo de referencia o normativo (baremo), lo que permite situar cada una de las respuestas, totales o parciales, en una distribución estadística (contraste).
- f) Las respuestas a las cuestiones planteadas dan una medida correcta del comportamiento al que el test apunta (validez).

2.4.2. Dinámica de grupos

La dinámica de grupos es un conjunto de conocimientos teóricos y de herramientas en forma de técnicas grupales que permiten conocer al grupo, la forma de manejarlo, aumentar su productividad y de afianzar las relaciones internas y aumentar la satisfacción de los que componen el grupo, es la forma o medio de cómo se predisponen los alumnos para aumentar su motivación, estado de ánimo con la finalidad de obtener el máximo rendimiento en el proceso de la enseñanza y aprendizaje. Se puede definir además como el conjunto de conocimientos teóricos y de herramientas en forma de técnicas grupales que permiten conocer al grupo, la forma de manejarlo, aumentar su productividad y de afianzar las relaciones internas y aumentar la satisfacción de los que componen el grupo.

Se trata de la discusión libre sobre un tema por varios candidatos (entre 5 y 8) en presencia de observadores. Después, atendiendo a los parámetros utilizados para desarrollar las observaciones, los evaluadores se pronuncian respecto a la selección.

2.4.3. Assessment Center

El Assessment Center es un método de evaluación de personas que incorpora varias técnicas (tests psicotécnicos, entrevistas, pruebas en grupo e individuales) y tiene como objetivo prever de una manera muy fiable el comportamiento laboral del candidato. En la actualidad se usa para seleccionar, evaluar personas y promocionar personas dentro del marco de instituciones o de empresas. Se usa para todo tipo de perfiles aunque sea un instrumento especialmente útil para evaluar directivos y perfiles comerciales.

Esencialmente esta técnica se centra en la simulación y se aplica fundamentalmente a directivos y en los procesos de **headhunting**. Como programa de selección de directivos se inició por la ATT, y casi de inmediato fue utilizado por Standard Oil, Sears, IBM y General Electric. A esos programas, aún diseñados "*a la medida*" de los puestos o cargos directivos, le son comunes los siguientes aspectos:

1. Existencia de un equipo evaluador.
2. Ejercicios de simulación centrados en el comportamiento.
3. Realización de entrevistas.
4. Uso de pruebas psicométricas sólo como complemento evaluativo.
5. Uso de una escala de calificación estandarizada.
6. Recurrencia a las evaluaciones del desempeño y al inventario de personal.
7. Sesión o informe de retroalimentación a las personas evaluadas.

2.4.4. CERTIMAX

CERTIMAX es una aplicación desarrollada en la UCI que permite la implementación de un sistema que posibilita que estudiantes, profesores y demás implicados en los procesos productivos de la universidad, acrediten sus habilidades en forma de competencias profesionales, contribuyendo a una mejor organización y asignación de los Recursos Humanos a la consecución de la misión productiva central de la Universidad de las Ciencias Informáticas. *CERTIMAX* está integrado con sistemas existentes en la red universitaria, y es una herramienta de ayuda para los directivos y responsables de la Producción en la Universidad en la creación y asignación de puestos laborales.

Este software trae consigo varios beneficios como son:

- ✓ Ahorro de tiempo en la búsqueda de integrantes para conformar equipos de proyectos.
- ✓ Conocer e identificar los individuos competentes de acuerdo a determinado
- ✓ desempeño laboral.
- ✓ Reducir los riesgos de fracaso de los proyectos por mala selección de sus integrantes.
- ✓ Estimular la superación y el proceso de aprendizaje continuo a partir de la necesidad de sentirse competente.
- ✓ Elevar niveles de profesionalidad del desempeño laboral a partir de la evaluación de competencias profesionales.

2.4.5. Pruebas profesionales

Las pruebas profesionales se utilizan para evaluar los conocimientos propios de una profesión en concreto. Se pueden hacer en forma de exámenes, cuestionarios teóricos, ejercicios de simulación, etc. Con estas pruebas se pretende obtener información sobre la experiencia y el aprendizaje de una profesión, y sobre conocimientos específicos que dan valor a la persona candidata. Consisten en ejercicios de campo, con fines de verificación en la práctica sobre las competencias laborales; y especialmente comprendidas por ellas las aptitudes y actitudes en el desempeño. Se constituyen en una de las técnicas de mayor efectividad, aunque su mayor uso se relaciona con el desempeño manual y no el intelectual, debido a la falta de diseños para la aplicación de pruebas de campo a profesionales y directivos (los juegos de roles o simulación de los *Assessment Center* tienden a compensar esa falta actual).

Existe gran diversidad de pruebas profesionales, en muchos casos las o los responsables del proceso de selección las diseñan específicamente para una ocasión concreta. Las pruebas pueden ser escritas y prácticas. Las pruebas escritas permiten examinar a los postulantes al trabajo ofrecido sobre muchos temas en un plazo breve. Pueden usarse varios formatos: elección múltiple, respuestas breves, llenado de espacios en blanco, respuestas largas o ensayos. Las preguntas que requieren respuestas largas son más fáciles de preparar, pero es mucho más fácil calificar las de elección múltiple y respuesta breve. También pueden administrarse pruebas que requieran interacción con la computadora. En las pruebas prácticas los candidatos deben realizar un trabajo verdadero o un simulacro.

Uno de los grandes problemas en evaluación son las pruebas o exámenes, en muchos se incurre en mala construcción de las mismas, o inclusión de contenidos que no tienen relación con los objetivos, etc.

Para elaborar una prueba escrita se deben realizar pasos previos, de esta manera la construcción tendrá un fundamento real y por ende será más fácil su elaboración. Algunos pasos son:

1. Determinar los objetivos y contenidos que se van a incluir en la prueba.
2. Elaborar el cuadro de balanceo.

Estos puntos anteriores le garantizan la validez del contenido a la prueba.

Una vez que ya se determinaron los contenidos y objetivos así como la puntuación, se escogen los ítems que se adaptan al contenido y objetivo específico de la prueba. En cada prueba lo primero que se debe escribir es la parte administrativa, en ella se brindan todos los datos sobre la prueba y los datos de quien aplica la misma. Teniendo ya el cuadro de balanceo construido y la parte administrativa se procede a construir cada ítem, procurando que exista claridad en las instrucciones, además que busquen determinar el nivel de conocimiento del estudiante.

Las pruebas de selección que miden las destrezas, habilidades y conocimientos específicos son las más útiles. Por el contrario, las pruebas para medir la inteligencia y la personalidad rinden una utilidad limitada. Las pruebas de inteligencia pueden indicar la rapidez de análisis y elaboración de una persona, pero no demuestran fehacientemente sus conocimientos prácticos. Estas pruebas tampoco sirven para predecir la motivación, confianza o ahínco de un candidato.

Condiciones para aplicar la prueba práctica

Para aplicar la prueba práctica, esta deberá ser presencial y que los estudiantes cuenten con todos los materiales establecidos con anticipación. Además de los materiales y herramientas, se darán instrucciones claras y precisas, como las que siguen u otras que el docente requiera. La realización de la tarea que ejecuta el estudiante debe evidenciar la capacidad del saber hacer; para lo cual se debe tener en cuenta que él sea capaz de: realizar el trabajo lo más exacto que pueda, ejecutar el trabajo de acuerdo al tiempo establecido, preguntar las dudas antes de iniciar el trabajo, informar al profesor si una de las herramientas está averiada y comenzar el trabajo cuando se le autoriza.

Estas pruebas tienen como desventajas, que la elaboración de las mismas resulta una tarea laboriosa, requiere de mucho cuidado si son grupales, y de mucho tiempo, si son individuales.

2.4.6. Pruebas físicas (médicas)

Las pruebas físicas se utilizan para determinar si el candidato está apto para ejercer en un determinado puesto de trabajo en cuanto a su salud, tanto física como mental. Se realizan fuera de la empresa generalmente, pero cuando buscan valorar aspectos específicos vinculados a las características o exigencias de los puestos o cargos respecto a condiciones de trabajo, suelen hacerse en la empresa.

2.4.7. Entrevista de selección

La entrevista de selección puede definirse como una comunicación formalizada de interacción por medio del lenguaje generalmente entre dos personas (entrevistado y entrevistador) donde se produce un intercambio de información a través de preguntas, demostraciones, simulaciones, o cualquier técnica que permita categorizar la idoneidad de un candidato para un puesto de trabajo. Es una técnica que se utiliza siempre en la selección: al menos una primaria o preliminar y otra final. En sus distintas fases y tipos suelen clasificarse en: dirigida, libre, de profundidad y de tensión. La búsqueda del consenso entre los entrevistadores es de gran importancia en la valoración. La literatura científica bien reporta que es la técnica más eficaz, aunque nunca es absoluta, es decir, de por sí sola no es determinante. Un grupo de verdaderos expertos en selección de personal, jamás prescindirá de la entrevista. Otra vez: tal técnica, atendiendo a la experiencia, es vital.

La entrevista se puede dividir en varios tipos como son:

Entrevista estructurada:

Llamada también formal o estandarizada, se caracteriza por estar rígidamente estandarizada, se plantean idénticas preguntas y en el mismo orden a cada uno de los participantes, quienes deben escoger la respuesta entre dos, tres o más alternativas que se les ofrecen.

Para orientar mejor la Entrevista se elabora un cuestionario, que contiene todas las preguntas. Sin embargo, al utilizar este tipo de entrevista el investigador tiene limitada libertad para formular preguntas independientes generadas por la interacción personal.

Entre las ventajas que tiene este tipo de Entrevista, se mencionan:

- La información es más fácil de procesar, simplificando el análisis comparativo
- El entrevistador no necesita estar entrenado arduamente en la técnica
- Uniformidad en la información obtenida

Entre las desventajas se tienen:

- Dificultad para la obtención de información confidencial.
- Limitación de la posibilidad de profundizar en un tema que emerja durante la Entrevista.

Entrevista no estructurada:

Es más flexible y abierta, aunque los objetivos de la investigación rigen a las preguntas, su contenido, orden, profundidad y formulación se encuentran por entero en manos del entrevistador. Si bien el investigador, sobre la base del problema, los objetivos y las variables, elabora las preguntas antes de realizar la entrevista, modifica el orden, la forma de encauzar las preguntas o su formulación para adaptarlas a las diversas situaciones y características particulares de los sujetos de estudio.

Entre las ventajas de este tipo de Entrevista se tienen:

- Es adaptable y susceptible de aplicarse a toda clase de sujetos en situaciones diversas
- Permite profundizar en temas de interés
- Orienta posibles hipótesis y variables cuando se exploran áreas nuevas

Entre sus desventajas se mencionan:

- Se requiere de mayor tiempo
- Es más costoso por la inversión de tiempo de los entrevistadores
- Se dificulta la tabulación de los datos
- Se requiere de habilidad técnica para obtener la información y mayor conocimiento del tema.

Dentro de la Entrevista no estructurada se encuentran tres tipos:

- Entrevista a profundidad
- Entrevista enfocada
- Entrevista focalizada.

Entrevista a Profundidad:

Es una técnica para obtener que una persona transmita oralmente al entrevistador su definición personal de la situación. La Entrevista comprende un esfuerzo de inmersión (más exactamente re-inmersión) del entrevistado frente a/o en colaboración con el entrevistador que asiste activamente a este ejercicio de representación casi teatral. La Entrevista a profundidad, al igual que la observación puede plantearse holísticamente, pero también puede ceñirse a un solo acto, experiencia social (entrevistada enfocada).

Entrevista Enfocada:

Se puede decir que la Entrevista enfocada, es una Entrevista en profundidad pero específicamente dirigida a situaciones concretas. Va dirigida a un individuo concreto, caracterizado y señalado previamente por haber tomado parte de la situación o experiencia definida. A diferencia de la Entrevista a profundidad, la Entrevista enfocada no revive toda la vida, sino la reconstrucción de una experiencia personal concreta. De alguna manera el entrevistador conoce de antemano directa o indirectamente, esta situación con los elementos, procesos y estructura total de la misma y la ha analizado sistemáticamente. En base de este análisis es que se elabora la guía de preguntas.

Entrevista Focalizada:

Es una forma de llevar la Entrevista en profundidad en forma grupal. La Entrevista en grupo ofrece unas oportunidades de conocimiento y de análisis que la Entrevista individual no ofrece. La experiencia en grupo promueve un ambiente en el cual se intercambian puntos de vista, los individuos encuentran una mayor facilidad de reflexión sobre el tema tratado.

2.4.8. Información biográfica

Para la información biográfica se realiza un estudio a través del currículum vitae de situaciones pasadas en la que hubo más posibilidades de desarrollar unas determinadas competencias.

2.4.9. Entrevista Telefónica

En la entrevista telefónica se realiza la comprobación de criterios que no pueden evaluarse en la entrevista curricular. Es un filtro indispensable en procesos de selección de gran volumen y en Assessment Center.

2.5. Propuesta de proceso de selección por competencias para el rol de programador

Teniendo en cuenta los resultados del diagnóstico actual del proceso de selección del personal en los proyectos productivos en la universidad para ocupar el rol de programador que se describió en el Capítulo 1 y del estudio de la *gestión de recursos humanos en un proyecto*, así como del *proceso de selección por competencias del personal* y de los métodos y herramientas que se emplean en el mismo, se propone un proceso de selección por competencias del personal para el

rol de programador en los proyectos productivos, conforme al perfil de competencias que se expuso en el epígrafe anterior.

La propuesta consta de la integración de la gestión de recursos humanos en un proyecto (GRH) con el proceso de selección por competencias que es llevado a cabo actualmente por las exitosas empresas y las que se encuentran en perfeccionamiento.

Entre las actividades de la GRH estudiadas se encuentran la planificación y la adquisición de los RH, y dentro del proceso de selección por competencias del personal se encuentran el reclutamiento, la selección y la asignación del puesto a los candidatos. Tomando en cuenta las mejores prácticas de cada uno de estos procesos, y adaptándolo a las condiciones de un proyecto de desarrollo de software se elaboró un proceso de selección por competencias para el rol de programador en los proyectos productivos de la UCI.

Este proceso consta de tres fases y varias actividades que van a ser desarrolladas dentro de las mismas:

1. Fase de preparación

1.1 - Creación de la Comisión del Proceso de Selección (CPS).

1.2 - Actualización del perfil de competencias para el rol de programador.

1.3 – Diagnóstico de las competencias del personal actual del proyecto. Análisis de necesidad de programadores.

1.4 – Convocatoria (Publicación de requisitos para el rol de programador)

1.5 - Reclutamiento de candidatos para el rol de programador (fuentes internas y externas).

2. Fase de evaluación del personal

2.1 - Preselección de los aspirantes al rol de programador.

2.2 - Aplicación de técnicas de selección.

2.3 - Comprobación de datos referenciales candidatos.

3. Fase de selección

3.1 – Ordenamiento de candidatos.

3.2 - Toma de decisión del candidato que se desempeñará en el rol de programador.

Gráficamente el proceso propuesto quedaría así:

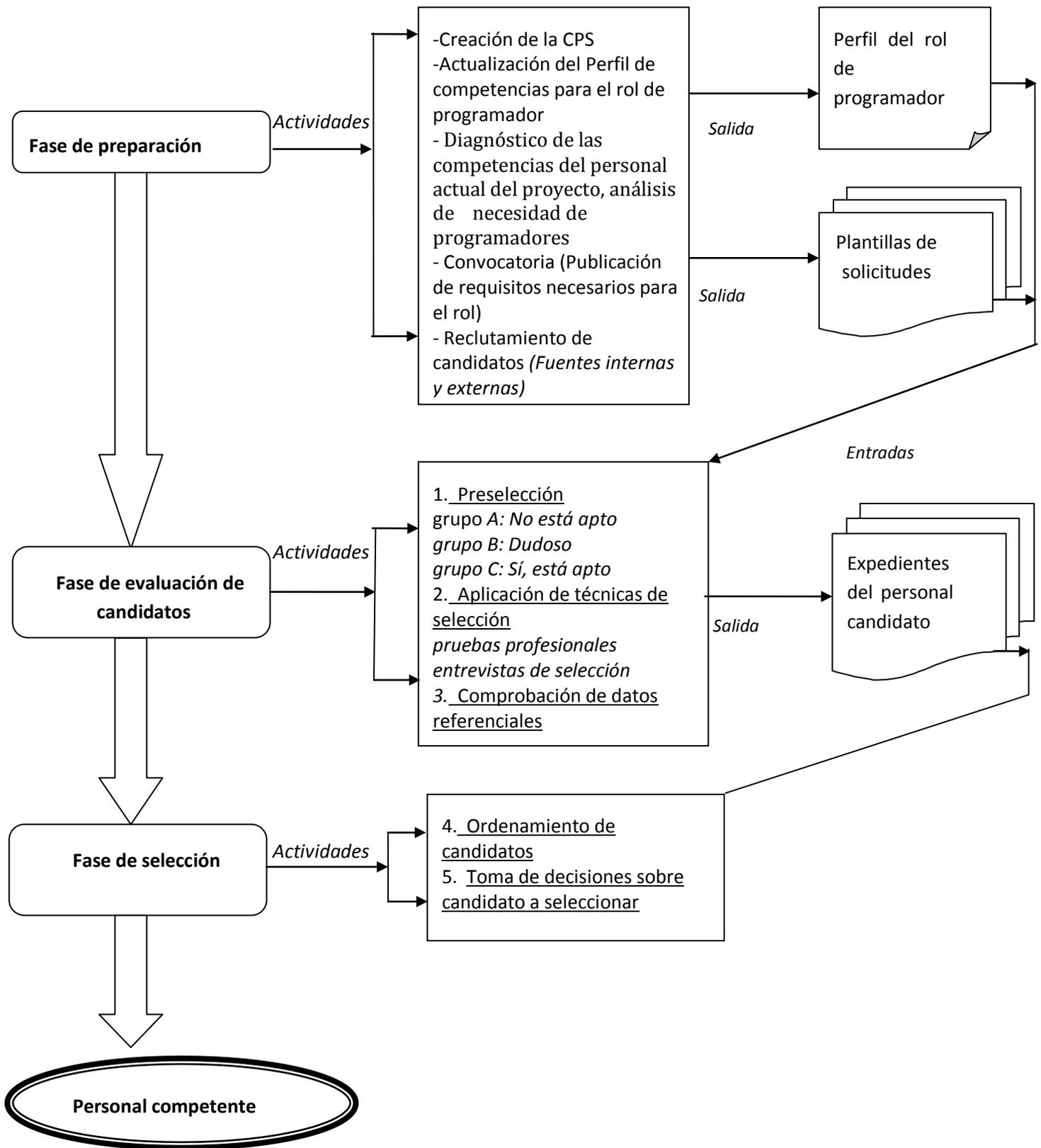


Figura 15. Proceso de selección por competencias para el rol de programador

2.5.1. Fase de preparación

Al planificar la adquisición del personal para que se desempeñe en el rol de programador en los proyectos productivos UCI se deben tener en cuenta las siguientes preguntas: ¿los candidatos provienen del mismo proyecto o de fuentes externas? ¿De cuántos programadores requiere el proyecto para satisfacer sus necesidades? Estas interrogantes, así como cada fase del proceso de selección, van estar a cargo de una comisión de selección del persona (CPS).

2.5.2. Creación de una comisión encargada del proceso de selección

La CPS debe estar aprobada y reconocida por el proyecto, dándole la autoridad y autonomía para las decisiones administrativas hasta culminar con todo el proceso. La comisión debe estar integrada por personas que demuestren capacidad, experiencia, moralidad y honestidad, ya que ello garantiza que el proceso se desarrolle en una forma técnica, legal y transparente.

Los miembros que la deben integrar deben elegirse de acuerdo a las características y requisitos del puesto, y el líder del proyecto y los programadores del proyecto siempre deben estar presentes como miembros de la comisión.

Funciones y responsabilidades de la CPS:

- Analizar la situación actual y necesidades del proyecto del proyecto.
- Actualizar el perfil de competencias del rol de programador que se propone para este proceso, haciendo los cambios que considere necesario por las características del proyecto.
- Realizar y publicar la convocatoria.
- Gestión de los expedientes de los candidatos (pueden ser digitales o impresos).
- Clasificar a los candidatos.
- Aplicar y evaluar los instrumentos seleccionados.
- Indagar sobre los antecedentes de los candidatos.
- Efectuar la entrevista personal a cada candidato apto.
- Seleccionar las personas asignando el rol más conveniente.

2.5.3. Actualización del perfil por competencias del programador

El perfil de competencias del rol de programador fue desarrollado para aplicar en los proyectos productivos de la Facultad 3 (17), en el cual se establecen las responsabilidades, tareas y

funciones que debe de desempeñar el personal que se va a desempeñar o desempeña el rol de programador y el mismo se adapta a cualquier proyecto de software de la universidad. Este perfil será el que se tendrá como parámetros de evaluación de las competencias en cada uno de los candidatos.

El perfil de competencias que se tendrá como base para esta actividad establece los criterios que se describen a continuación con respecto a la profesión de programador.

Misión del puesto: Producir y probar el código del sistema, desarrollando los artefactos de instalación e implementando los elementos de diseño.

Competencias del cargo o puesto. Competencias Específicas:

- Programar haciendo uso de la lógica de programación y los algoritmos obteniendo código que funcione de acuerdo a los requerimientos del problema.
- Utilizar el lenguaje de programación perteneciente al paradigma de la programación de acuerdo a las necesidades de la aplicación o sistema a desarrollar.
- Utilizar los diferentes patrones de acuerdo a las necesidades y de forma correcta en el desarrollo del proyecto en que se encuentre.
- Utilizar de forma general las diferentes herramientas utilizadas en la programación y sus funcionalidades.
- Dominar todas las etapas de la vida de un proyecto (análisis de concepción, análisis técnico, programación, pruebas, documentación y formación de usuarios).
- Utilizar el lenguaje SQL.

Competencias Transversales:

- Aplicar un pensamiento analítico y sintético.
- Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.
- Generar constantemente nuevas ideas.
- Aplicar los conocimientos que posee.
- Trabajar en equipos multidisciplinarios aportando a la solución del problema que se resuelve.
- Tomar decisiones acertadas cuando la situación requiera.
- Orientación al logro.
- Compromiso organizacional.
- Aprender de forma autónoma.

Expectativas del comportamiento: Su comportamiento tiene que estar acorde con todas las normas de disciplina, y con el código de ética de la Institución. Tiene que ser consecuente con todas las regulaciones legales de la corporación y el país.

El perfil de competencia del programador en su formato oficial se puede encontrar en el Anexo 3.

2.5.4 Diagnóstico de las competencias del personal actual del proyecto, análisis de necesidad de programadores.

En esta fase se va a determinar qué cantidad de personas deben seleccionarse para que entre al proyecto; teniendo en cuenta si hay que eximir de sus responsabilidades dentro del proyecto algunos de sus miembros, o existen miembros que por la observación de su desempeño en el proyecto se ha verificado que poseen las competencias que establece el perfil del programador y se desea cambiar del rol que desempeña a este.

2.5.5 Convocatoria para presentarse al proceso de selección para el rol de programador

Una vez actualizado y aprobado el perfil de competencias del programador la comisión debe publicar a través de los diferentes medios de comunicación y divulgación que se emplean en la universidad, como son el correo electrónico, el sitio de Intranet y los sitios creados en cada una de las facultades para promover diferentes actividades. La convocatoria debe redactarse en forma clara y objetiva y dentro de la información básica a considerar en la convocatoria está:

- Nombre del proyecto.
- Breve reseña del proyecto.
- Requisitos del rol: Instrucción, experiencia, cualidades y condiciones.
- Fechas recepción, y evaluación de solicitudes.
- Fecha de pruebas de selección
- Fecha y lugar de la entrevista personal
- Lugar y fecha de publicación de resultados

La convocatoria debe encaminarse a motivar a los estudiantes a optar por el rol de programador en un proyecto productivo UCI, y para la elaboración de la misma pueden emplearse distintas herramientas informáticas para la creación de presentaciones.

2.5.6 Reclutamiento de candidatos para el rol de programador

El desarrollo del proceso será válido tanto para los miembros actuales del proyecto (fuente interna) que deseen ocupar el rol de programador, como para nuevos candidatos (fuente externa) que no pertenecen al proyecto y optan por entrar al mismo para ocupar el rol; pueden ser profesores o estudiantes.

Entrega y recepción de solicitudes (Expedientes de los candidatos)

Constituye la primera fase administrativa de la selección de personal, pues en esta los postulantes (estudiantes o profesores) harán el primer contacto con el proyecto en caso de que sean externos a este, por ello la persona encargada de la recepción de los documentos, debe orientar al candidato en el llenado del formato de la plantilla de solicitud donde se recogerán sus datos y se indicarán los requisitos exigidos para el rol de programador, así como las demás actividades del proceso al que será sometido. En el Anexo 4 se encuentra la panilla de solicitud que constituye el expediente del candidato una vez que el estudiante es aprobado para pasar por todas las fases del proceso luego de la preselección.

2.5.7 Fase de evaluación de los candidatos

La CPS puede realizar la asignación previa del rol de programador a un candidato que provenga de fuentes internas, es decir, que sea miembro actual del proyecto teniendo en cuenta si posee las competencias, la experiencia que tenga, los intereses que tenga el candidato para ocupar este rol y lo que significa y el impacto en el abandono del rol que desempeña en el presente.

En el caso de las fuentes externas, para evaluar el desempeño de los candidatos se utilizará una escala de cuatro niveles que representa el nivel de competencias específicas que poseen estos.

Nivel A: Excelente. El candidato debe estar totalmente apto para ocupar el rol, tiene todos los conocimientos necesarios.

Nivel B: Bueno. El candidato posee algunos conocimientos necesarios para desempeñarse en el rol.

Nivel C: Medio. El candidato posee algunos conocimientos pero todavía necesita prepararse un poco más.

Nivel D: Mínimo. El candidato tiene los conocimientos mínimos para desempeñarse en el rol.

Nivel E: No desarrollado. El candidato carece de las competencias necesarias para desempeñarse en el rol.

Para tener una mejor visión de los criterios para evaluar cada una de las competencias, son descritas en el Anexo 5 donde se han ubicado cada una y su nivel correspondiente.

Para determinar el índice de concordancia con el rol se utilizó la siguiente fórmula:

$$ICR = \sum_{i=1}^{cc} W_i * ICC(C_i)$$

Donde W_i representa el peso de la competencia y el $ICC(C_i)$ el índice de la concordancia de la competencia el cual se puede calcular de la siguiente forma:

$$ICC(C) = \sum_{i=1}^{cd} W_{di} * IC(D_i)$$

El índice de la concordancia de la dimensión $IC(D_i)$ va a ser el peso que se le otorga a cada una de las competencias, el cual debe ser hasta los 100 puntos distribuidos de la siguiente forma:

Nivel A o Excelente: entre 90 y 100 puntos.

Nivel B o Alto: entre 75 y 90 puntos.

Nivel C o Medio: entre 60 y 75 puntos.

Nivel D o Bajo: entre 40 y 60 puntos.

Nivel E o No desarrollado: menos de 40 puntos.

2.5.8 Preselección

En este paso se van a clasificar a los candidatos en 3 grupos según el resultado del análisis de sus expedientes. La importancia de esta fase está en la medida en que el encargado de recepcionar las solicitudes, archive sólo las solicitudes de los postulantes que realmente cumplen con los requisitos exigidos; lógicamente ahorrando trabajo a la comisión en la clasificación y evaluación de las solicitudes. Esto se debe a que los postulantes a pesar de no reunir los requisitos, manifiestan querer entrar al proyecto a ocupar el rol para probar suerte; y esto no puede ser porque la selección de personal es una función seria y de mucha responsabilidad.

Los grupos son los siguientes:

- **Grupo A:** no están aptos para someterse al proceso de selección, pues le faltan requisitos fundamentales exigidos en el perfil.
- **Grupo B:** Se duda si se somete o no al proceso, pues a pesar que carece de algunos de los requisitos podría ser aceptado. Para este grupo se pueden diseñar acciones de formación que garanticen en un tiempo corto cumplir con las exigencias del puesto al que se incorpora.
- **Grupo C:** Sí, está apto para someterse al proceso, cumple con todos los requisitos exigidos.

A las personas que se someterá al proceso de selección se les abrirá un expediente denominado *expediente del candidato*.

Expediente del candidato

En este expediente se pondrán los datos generales del candidato, así como los resultados que vaya obteniendo en cada paso del proceso, es decir, los resultados en las pruebas profesionales, y la investigación de sus antecedentes.

2.5.9. Aplicación de técnicas de selección

El objetivo de esta actividad en la evaluación de las competencias para determinar luego el orden de adecuación de los candidatos con el rol. Para esto se tendrá en cuenta la aplicación de dos instrumentos que a continuación se describirá en qué van a consistir.

2.5.9.1. Pruebas profesionales

Para las pruebas profesionales la CPS debe de confeccionar previamente una serie de pruebas o test de conocimientos que le permitan medir el nivel de los candidatos en cada una de las competencias específicas. Las pruebas van a ser redactadas según el perfil del rol de programador UCI.

Se elaborarán pruebas teóricas y prácticas, todas con el fin de comprobar los conocimientos del estudiante o el profesor sobre los conocimientos técnicos del rol de programador.

Hay que tener en cuenta a la hora de confeccionar las pruebas profesionales el perfil del proyecto en el que se está llevando a cabo el proceso, pues esto determina el contenido que se evaluará. Aunque existen conocimientos para el programador que es común el desarrollo de todos los proyectos, hay otros que son específicos de los mismos, pues un programador donde se desarrollan multimedia, no tiene que tener los conocimientos específicos de otro que trabaja en la producción de aplicaciones web.

Las pruebas pueden efectuarse a todos los candidatos a la vez, citándolos en un mismo horario y lugar o pueden aplicarse a cada uno por separado, según las consideraciones de la comisión.

Estas pruebas serán calificadas por los miembros de la CPS que ocupan el rol de programador dentro del proyecto, quienes habrán definido junto con la confección de los contenidos a evaluar, la clave de calificación de la misma. Los resultados serán registrados en el “expediente del candidato”.

2.5.9.2. Entrevista de selección

La entrevista tiene como objetivo fundamental recolectar información sobre el candidato teniendo en cuenta las competencias transversales definidas en el perfil. Esta entrevista se lleva a cabo entre un solo representante de la CPS (líder del proyecto) y el candidato.

El líder del proyecto debe dar una breve panorámica del funcionamiento del proyecto y de su actual situación en vistas de ubicar mejor al entrevistado, debe crear además un ambiente de confianza entre ambos.

Las preguntas comprendidas deben realizarse de acuerdo a la entrada de los candidatos a optar por el rol de programador, puesto que no se tratará de igual manera a un miembro del proyecto que conoce su funcionamiento, que a uno que se incorpora nuevo en el equipo de trabajo; sobre

este último las preguntas deben estar dirigidas fundamentalmente a su experiencia en proyectos anteriores.

Inmediatamente después de que concluya la entrevista deben registrarse las impresiones generales sobre el candidato. Esta entrevista va a tener un gran valor porque de una entrevista muy breve puede obtenerse considerable información.

La información que se obtendrá en esta entrevista será reflejada en un expediente que se denominará “expediente del candidato”.

Para la entrevista se formularán preguntas dirigidas a saber si el candidato está actualizado sobre las últimas técnicas o avances, si es capaz de utilizar las palabras técnicas del rol de programador, si tiene suficiente práctica para sentirse seguro hablando de ello. El entrevistado debe mostrar al entrevistador de forma indirecta que es una persona capaz de tomar decisiones, de escuchar, interpretar y ejecutar adecuadamente las instrucciones de los “superiores”, de ser responsable y de tener iniciativa, de llevarse bien con los compañeros y de trabajar en equipo, de adaptarse al estilo del proyecto. También debe mostrarse como una persona interesada y motivada por el proyecto y por el rol de programador, como una persona activa que siempre prefiere estar ocupada, preocupada por aprender y mejorar profesionalmente.

Las preguntas serán abiertas y cerradas acerca de los distintos ámbitos de la vida profesional y personal del candidato. Hay que tener en cuenta al finalizar la entrevista si el entrevistado ha mostrado interés e iniciativa propia.

2.5.10. Comprobación de datos referenciales

Los datos referenciados del estudiante candidato se comprobarán con sus compañeros de grupo, su profesor guía y de programación, jefe de brigada y secretario de comité de base y en caso de haber pertenecido a algún proyecto anteriormente, con el líder del mismo.

En este paso, como se había mencionado anteriormente se tendrán en cuenta la evaluación de las competencias transversales en cada uno de los candidatos, a través de entrevistas al personal visitado.

2.6. Fase de selección

En la fase de selección existen dos actividades fundamentales que dan cumplimiento al objetivo de la misma que es la elección del candidato más adecuado para desempeñar el rol de

programador. A continuación se describen las actividades. Las actividades de esta fase se describen a continuación.

2.6. Ordenamiento de los candidatos

En esta fase se realiza la comparación de los expedientes de cada uno de los candidatos. Se verifican los resultados que han sido registrados en el expediente de cada uno con el objetivo de organizarlos según su acercamiento al perfil del programador, para luego seleccionar los que van a entrar al proyecto. El orden va a estar dado por el índice de concordancia que tenga el candidato con el rol.

2.6.1. Toma de decisión del candidato a seleccionar

Apoyados en el ordenamiento de los candidatos que se realiza previo a esta actividad, se escogerá al candidato que tenga mayor índice de concordancia y mejores resultados en la entrevista de selección, y será elegido como el adecuado para desempeñar el rol.

A los candidatos seleccionados para ocupar el rol se les podrá informar de su entrada al proyecto por diferentes vías, correo electrónico, publicación en sitios o personalmente; así mismo se les informará a los demás de por qué no fueron aceptados, donde se les informa de las carencias de las competencias que pueden ser entrenadas para que se presenten en próximas convocatorias; además de advertir que forman parte de la reserva y pueden estar atentos a próximos convocatorias.

2.7. Conclusiones

En este capítulo, después del estudio y del proceso de selección por competencias del personal que resulta muy eficaz en la gestión de recursos humanos, se expuso un proceso basado en el ya estudiado y en la gestión de los recursos humanos en los proyectos, teniendo como referencia un perfil de competencias para el rol de programador ya definido. El diseño de este proceso resulta el objetivo general de la presente investigación.

Capítulo 3. Validación del proceso de selección por competencias para el rol de programador

3.1. Introducción

Llegado a este punto de la investigación, se ha realizado un estudio sobre los procesos de selección del personal, abordando términos necesarios para la elaboración de una propuesta selectiva, basada en las competencias del rol de programador en los proyectos productivos. En el presente capítulo para la validación y aceptación del proceso propuesto, se acudió al criterio de un panel de especialistas y al empleo de técnicas pertenecientes al método multicriterio, el cual se basa en la evaluación cuantitativa de criterios previamente definidos por expertos en el tema, lo cual permite determinar si se acepta o no la propuesta analizada, realizándose una descripción de cómo fue ejecutado el método y los resultados que fueron obtenidos.

3.2. Instrumentos propuestos para el proceso de selección

En el proceso descrito en el capítulo anterior, que constituye la propuesta para dar solución a la investigación que se desarrolla, se mencionan dos instrumentos que serán usados para medir y evaluar las competencias en los candidatos a ocupar el rol de programador. Estos instrumentos, tanto las pruebas profesionales como la entrevista de selección, serán validados a través del método multicriterio por un panel de expertos.

3.2.1. Pruebas

Las pruebas van a estar dirigidas a evaluar en cada uno de los candidatos los conocimientos técnicos que exige el perfil del programador que se propuso. Deben ser aplicados tanto ejercicios prácticos como teóricos en los cuales al estudiante se le pide dar solución a los mismos siendo capaz de:

- Escribir algoritmos.
- Llevar a lenguaje de programación los algoritmos ya planteados o los desarrollados por él.
- Tracear pedazos de códigos que se le plantean y los desarrollados por él, buscando posibles errores.
- Mostrar en una interfaz visual los datos e información necesaria.

- Identificar y seleccionar patrones de diseño teniendo en cuenta el aporte de los mismos a la mejor solución.
- Hacer uso de los paradigmas de programación seleccionados, justificando su adecuación en la solución esperada del problema.
- Hacer uso adecuado de las herramientas de programación y de sus funcionalidades teniendo en cuenta la obtención de la solución más óptima.
- Diseñar y consultar bases de datos para la información que se necesita almacenar y obtener en la solución del problema planteado.
- Tener conocimiento de las distintas fases de la vida de un proyecto, así como de las características de cada una de ellas.

Las pruebas pueden aplicarse teniendo en cuenta los tipos de ejercicios que a continuación se proponen:

Tipo de ejercicio (teórico y práctico)

1. Plantear un problema para este ejercicio y realizar por el candidato las siguientes actividades
 - a) Escriba en pseudocódigo un algoritmo que pueda dar solución al problema anterior.
 - b) Implemente el algoritmo del inciso anterior tratando de dar solución al problema planteado.
 - c) Realice una interfaz que permita solucionar el problema anterior a partir del algoritmo implementado.

Tipo de ejercicio (teórico)

2. Teniendo en cuenta el problema del ejercicio anterior desarrolle los siguientes incisos
 - a) ¿Qué patrones de diseño utilizarías para dar solución al problema anterior?
 - b) ¿Cree que su elección es la más adecuada para dar solución al problema planteado? Justifique.

Tipo de ejercicio (teórico)

3. Mencione los paradigmas de la programación que existen. Caracterice cada uno de ellos.
 - a) Relacione la columna *a* con la *b* según corresponda.

Lenguajes de programación	Paradigmas de programación
<input type="checkbox"/> Java, C, C++, C#, PHP	1. Paradigma orientado a objeto (OO)
<input type="checkbox"/> Scala, Python, SAP	2. Paradigma Lógico.
<input type="checkbox"/> Prolog	3. Paradigma imperativo.
<input type="checkbox"/> BASIC, Pascal	4. Paradigma funcional.

b) A usted se le ofrecen diferentes paradigmas y le plantean realizar una determinada aplicación, ¿sería capaz de identificar el tipo de paradigma necesario para desarrollarla?

Sí No.

¿Por qué? _____.

Tipo de ejercicio (teórico)

4. ¿Conoce usted las herramientas de la programación que existen?

Sí No

En caso de ser afirmativa su respuesta diga las funcionalidades que conoce de cada una de ellas.

Tipo de ejercicio (teórico)

5. ¿Considera necesario tener conocimientos de Base de Datos para desarrollar una aplicación?

Sí No

¿Por qué? _____.

a) ¿Qué operaciones realiza usted como programador en una Base de datos que le posibilitan obtener un mejor resultado en la programación?

Plantear un problema donde el candidato deba realizar consultas a la Base de Datos que le permitan desarrollar una aplicación que responda al mismo.

Tipo de ejercicio (teórico)

6. Mencione las etapas de vida por la que atraviesa un proyecto.
a) ¿En qué consiste cada una?

Sobre la base de estos ejercicios y teniendo en cuenta el contenido a evaluar la CPS puede elaborar otros que permitan medir los mismos conocimientos, ya sea de forma práctica como teórica.

Para la evaluación de estos contenidos se hará otorgando a cada competencia un peso de 100 puntos, y a cada una de las dimensiones un peso distribuido entre los puntos de las competencias a la que corresponda, según entienda el evaluador, y la suma de ellas no debe exceder del total de puntos de la competencia que se corresponde con la puntuación de cada una de las preguntas. La puntuación obtenida en cada una de las dimensiones (para lo cual el evaluador se debe apoyar en el perfil del programador que aparece en el Anexo 3) será registrada en una tabla como se muestra en el Anexo 5, donde se registrará además el índice de concordancia del candidato con cada una de las competencias, lo que va a posibilitar determinar la concordancia del mismo con el rol. La obtención de estos resultados se realizará teniendo en cuenta lo expuesto en el epígrafe 2.6.6.

De lo cual resulta el otorgamiento de los siguientes niveles:

De 0-60	No cumple los requisitos
De 60-75	Nivel A
De 75-90	Nivel B
Más de 90	Nivel C

La pregunta número uno (1) va a medir los conocimientos destrezas, habilidades y conocimientos específicos que se necesitan para realizar las funciones del rol de programador; con estos ejercicios se medirán los conocimientos prácticos, y se comprobarán la motivación, confianza y ahínco que posee el estudiante por las tareas que más adelante tendrán que enfrentar.

Al igual que la primera, la segunda pregunta (2) y la quinta (5) son las de mayor importancia a la hora del programador desarrollar sus tareas. Los patrones de diseño ofrecen un lenguaje estándar para reconocer, definir, y describir soluciones a problemas de la creación de aplicaciones. El conocimiento de los patrones de diseño, hace más fácil entender los sistemas existentes y describir los requerimientos para nuevos sistemas complejos, permite a los programadores superar uno de los problemas fundamentales del diseño de aplicaciones que es cómo comunicar lo que haces a otros.

Por su parte los conocimientos acerca de las Bases de Datos tienen gran importancia pues la explosión de nuevas tecnologías ha brindado al marketing opciones y herramientas que son explotadas con gran intensidad en la actualidad. Conocer a los clientes y saber sus preferencias es un recurso vital en el desarrollo de productos y estrategias de ventas. Poder conocer con exactitud los datos básicos de segmentación del cliente (sexo, edad, preferencias básicas etc.) y tal vez poder ir más allá en el conocimiento (preferencias personales, aficiones, gustos básicos, marcas preferidas) resultan recursos muy valiosos para las empresas. Los datos recogidos de los clientes, formarán bases de clientes, de usuarios registrados y de posibles compradores, quienes serán susceptibles de recibir información actualizada de productos y servicios ofrecidos. Por estas razones se hace necesario que el estudiante que opte por desempeñar el rol de programador tenga conocimientos, habilidades y destrezas en el manejo y generación de bases de datos.

La cuarta pregunta (4) está dirigida a evaluar su conocimiento acerca de las diferentes Herramientas de Desarrollo de software (HDS) de forma teórica, pues la primera pregunta da la posibilidad de que el mismo muestre sus habilidades y destrezas con las mismas. Las herramientas de desarrollo de software apoyan a las metodologías y métodos, integrando actividades y propiciando visión de continuidad entre fases metodológicas; mejoran la comunicación entre los actores involucrados, facilitándoles compartir su trabajo y desempeñarlo de forma dinámica e iterativa; establecen métodos efectivos para almacenar y utilizar los datos, lo que permite organizar y correlacionar componentes, para poder acceder a través de un repositorio. Además las HDS agregan eficiencia al mantenimiento ya que los programas son construidos sobre las mismas estructuras y estándares, facilitando la adherencia a la disciplina de diseño y facilitan también la conversión automática de programas a versiones más recientes de lenguajes de programación; automatizan porciones del análisis y diseño tediosos y propensos a error, con influencia sobre la generación de código, las pruebas y el control. Resulta muy

importante considerar que el estudiante tenga dominio de estas herramientas debido a que los beneficios potenciales sólo pueden ser alcanzados si las HDS son utilizadas de forma correcta.

Las preguntas tres (3) y la seis (6), se enfocan en la evaluación de los conocimientos acerca de los paradigmas de la programación así como de las fases de la vida de un proyecto. Un paradigma de la programación es un modelo básico de diseño y desarrollo de programas, que permite producir programas con unas directrices específicas, tales como: estructura modular, fuerte cohesión, alta rentabilidad, etc.; es una colección de modelos conceptuales que juntos modelan el proceso de diseño y determinan, al final, la estructura de un programa. Estos incluyen diferentes lenguajes de programación que permiten a uno o más programadores especificar de manera precisa sobre qué datos debe operar una computadora, cómo estos datos deben ser almacenados o transmitidos y qué acciones debe tomar bajo una variada gama de circunstancias. Todo esto, a través de un lenguaje que intenta estar relativamente próximo al lenguaje humano o natural. Una característica relevante de los lenguajes de programación es precisamente que más de un programador puedan tener un conjunto común de instrucciones que puedan ser comprendidas entre ellos para realizar la construcción del programa de forma colaborativa.

El conocimiento de las etapas de vida por las que atraviesa un proyecto resulta un elemento importante a evaluar en los candidatos a ocupar el rol de programador ya que cada una de estas es fundamental para el desarrollo de una aplicación de software. La *fase preparatoria* permite a los participantes lograr el entendimiento del proyecto y estudiar el tema para asegurarse de que su implementación sea relevante y se ajuste a la estrategia de la compañía. Esta fase, generalmente considerada Previa al proyecto, debe concluir con la finalización de los documentos que formalizan el proyecto e indican las condiciones administrativas de su realización. Durante la *fase de implementación* se realiza la mayor parte del trabajo, es llevada a cabo por el contratista, conjuntamente con el cliente. Esta fase comienza con la recepción de las especificaciones y termina con la entrega del trabajo. Por último en la *fase de finalización* el trabajo inicia su producción, es decir que las partes deben asegurarse de que el trabajo cumpla con las expectativas del usuario y garantizar que su "instalación" y uso sean los correctos. En la medida en que es el contratista quien conoce el producto que ha sido terminado, el mismo es el responsable de su instalación.

El candidato que más alto tenga el índice de concordancia con el rol es el más adecuado para desempeñarse como programador y entrar al proyecto, y le será asignado el mismo debido a que posee todos o la mayoría de los requisitos que requiere el puesto.

3.2.2. Entrevistas

Las entrevistas por su parte tendrán un carácter formal, donde cada candidato será interrogado teniendo en cuenta un grupo de criterios, los cuales permitirán medir tanto el comportamiento del mismo, como su trayectoria y preocupación por el proyecto al que aspira pertenecer, conocer el grado de interés y motivación por las funciones que deberá de realizar.

Las preguntas estarán basadas en la formación, experiencia, ámbito personal y conocimientos acerca del proyecto y el rol.

Las preguntas pueden ser:

1. Sobre la formación del candidato

- ¿Qué te llevó a escoger la carrera de Ingeniero en Ciencias Informáticas?
- ¿Qué asignaturas te han gustado más?
- ¿Piensas ampliar tus estudios cuando te gradúes?
- ¿Qué método de estudio usas?
- ¿Realizaste algún trabajo en grupo?
- ¿Cómo fue la experiencia?
- ¿Has presentado trabajos en eventos científicos? ¿Qué resultados has obtenido?

2. Sobre la experiencia del candidato

- ¿Has trabajado anteriormente en algún proyecto?
- ¿Qué funciones desarrollabas en el mismo?
- ¿Cuál fue el motivo de tu cese en ese proyecto?
- ¿Por cuál de los distintos roles de un proyecto de software sientes más afinidad? ¿Por qué motivo?
- ¿Cuál ha sido la situación más problemática a la que has hecho frente en tu desempeño en otros proyectos o en tus proyectos de curso? ¿Cómo la resolviste?
- ¿Cuál ha sido tu mayor éxito? ¿Y tu mayor fracaso?

- ¿Cómo describirías tu relación con los compañeros? Descríbeme una jornada típica en la docencia y una en tu proyecto anterior desde que entras hasta que sales.

3. *Sobre el ámbito personal*

- ¿Qué es lo que más destacas de ti mismo?
- ¿Qué cosas te gustaría mejorar de ti mismo?
- ¿Por qué estás interesado en desempeñar este rol?
- ¿En qué empleas el tiempo libre?
- ¿Cuál es tu situación con tus compañeros?
- ¿Cuál es tu objetivo durante tus estudios en esta universidad? ¿Y después?

4. *Sobre su conocimiento del proyecto y el rol*

- ¿Qué conoces acerca del rol de programador?
- ¿Qué conoces sobre nuestro proyecto?
- ¿Qué conocimientos te faltan?
- ¿Qué puedes aportar a este proyecto?
- ¿Estarías dispuesto a cumplir cualquier misión del proyecto?

3.3. Panel de expertos para la validación de la propuesta

Un panel de expertos está formado por un grupo de directores especialistas en recursos humanos y con sólidos conocimientos en el tema de las competencias, empleados de alto nivel y especialistas en diversos puestos de trabajo con una clara visión de futuro.

El objetivo de este panel es la evaluación y aprobación del proceso de selección del personal a ocupar el rol de programador que se propone en esta investigación. Además este panel debe determinar si el proceso puede ser aplicado en los distintos proyectos de la universidad logrando mejorar la gestión del personal en los mismos y por consiguiente obtener resultados más óptimos.

3.4. Método multicriterio

Una de las características principales de la metodología multicriterio es la diversidad de factores que se logran integrar en el proceso de evaluación. La particularidad de esta metodología está en la forma de transformar las mediciones y percepciones en una escala única, de modo de poder

comparar los elementos y establecer órdenes de prioridad. La “teoría de evaluación multicriterio” comprende en realidad un conjunto de teorías, modelos y herramientas de apoyo a la toma de decisiones, aplicable no sólo al análisis de inversiones sino a una amplia gama de problemas en la gestión tanto privada como pública tales como: análisis de posicionamiento de marcas en el mercado, medición de percepciones de clientes y selección de tecnologías.

Los modelos multicriterio permiten agregar afectos de un proyecto en una métrica común. Para ello se debe tener en cuenta los siguientes pasos:

1. Se deben definir los criterios (objetivos intermedios), y sus respectivas restricciones.
2. Definir tipos de variables: discretas o continuas.
3. Modelamiento de las preferencias. Existen básicamente dos alternativas: optimizar por separado para cada objetivo y luego agregar los subconjuntos de soluciones ó asignar pesos a los distintos objetivos y encontrar una sola solución.
4. Definir si se usan modelos determinísticos (sin incertidumbre) o aleatorios.
5. En el último caso se aplica la teoría de preferencias sobre contingencias: programación dinámica, simulación, análisis probabilístico.

Evaluación significa estimar la magnitud o la calidad de un hecho, de un proceso o producto. Una definición más operativa podría ser: Proceso orientado a la toma de decisiones y a la acción, que busca determinar la pertinencia, eficacia e impacto del uso de recursos, actividades y resultados en función de objetivos preestablecidos. Esto último supone la capacidad de identificar, medir y valorar, los costos y beneficios involucrados.

En esencia, la Decisión Multicriterio es una optimización con varias funciones objetivo simultáneas y un único agente decisor.

3.5. Guía para la evaluación técnica de la propuesta

En este epígrafe se realiza la descripción de cada uno de los pasos que se llevaron a cabo para la validación del proceso propuesto de selección del personal para el rol de programador haciendo uso del método multicriterio, a partir de la selección de un grupo de expertos que serán los responsables de llevar a cabo la evaluación de la investigación y de los instrumentos que se proponen para llevar a cabo el proceso de selección. Cada unos de estos pasos van a ser descritos a continuación.

Paso #1: El primer paso es la definición de un grupo de criterios que van a permitir a los expertos evaluar la propuesta que se realizó en este trabajo, para que emitan su opinión acerca de la misma.

Grupo No 1: Criterios de mérito científico.

1. Valor científico de la propuesta.
2. Calidad de la investigación

Grupo No 2: Criterios de implantación.

1. Necesidad de empleo de la propuesta.
2. Posibilidades de aplicación.

Grupo No 3: Criterios de flexibilidad.

1. Adaptabilidad a los procesos de selección de otros roles
2. Eficiencia y calidad de la guía en el proceso de selección de personal para el rol de programador

Grupo No 4. Criterios de impacto.

1. Impacto en el área para la cual está destinado el proceso
2. Organización en el proceso de desarrollo.

Grupo 5: Criterios de Usabilidad.

1. La propuesta es de fácil entendimiento.
2. No es necesario ser un especialista de la gestión de recursos humanos para ponerlo en práctica.

Paso #2: El segundo paso es la asignación de un peso relativo a cada grupo de criterios de acuerdo al porcentaje que representa cada grupo del total y los intereses a evaluar.

Grupo No.1.....	20
Grupo No.2.....	20
Grupo No.3.....	20
Grupo No.4.....	20

Grupo No.5.....20

Paso #3: En el tercer paso se seleccionan 8 expertos para lo cual se tuvo en cuenta la especialidad, méritos científicos, profesionalidad, su trayectoria.

Paso #4: En este paso se le entrega un documento con la propuesta que se desea validar a todos los expertos para que se documenten sobre el tema de la investigación para que luego expresen sus criterios. En la encuesta de evaluación de la propuesta (Ver Anexo 6), los expertos conceden pesos a cada uno de los criterios establecidos, teniendo en cuenta que la suma de los valores dados para un grupo no exceda del peso relativo asignado a este.

Los resultados de las encuestas permiten realizar una evaluación cualitativa del proyecto en excelente, bueno, aceptable, cuestionable y malo. También se ofrece la posibilidad de dar su opinión haciendo una valoración final del proyecto, emitiendo todas aquellas consideraciones que estimen convenientes.

Paso #5: Después de recibir los valores del peso relativo de cada criterio se construye la tabla de los pesos otorgados, la misma queda como se muestra en la tabla que a continuación se presenta.

Grupo	Experto							
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
GC1	8	9	10	9	10	10	9	7
	10	10	10	8	7	9	10	6
GC2	10	10	9	10	10	9	8	8
	10	10	10	10	10	9	10	7
GC3	9	9	8	10	10	9	8	7
	10	8	10	10	10	8	9	7
GC4	10	10	10	10	10	9	10	8
	10	10	10	10	10	10	9	9
GC5	9	10	10	10	10	9	9	7
	8	10	10	10	10	10	10	8
Promedio	9,4	9,6	9,7	9,7	9,7	9,2	9,2	7,4

Tabla 1 Pesos otorgados por los expertos

Paso #6: Se verifica el consenso entre los criterios de los expertos, para lo que se utiliza el coeficiente de concordancia de Kendall y el estadígrafo Chi cuadrado (X^2), siguiendo el procedimiento que se muestra a continuación.

- Sea C el número de criterios que van a evaluarse y E el número de expertos que realizan la evaluación.

- Para cada criterio se determina la ΣE que representa la sumatoria del peso dado por cada experto, E_p que es la puntuación promedio de los pesos correspondientes a cada criterio.

- Se determina la desviación de la media, que posteriormente se eleva al cuadrado para obtener la dispersión S mediante la expresión:

$$S = \sum (\Sigma E - \Sigma \Sigma E / C)^2$$

	ΣE	$\Sigma E / C$	$\Sigma E - \Sigma \Sigma E / C$	$(\Sigma E - \Sigma \Sigma E / C)^2$
C1	72	7,2	-1,9	3,61
C2	70	7,0	-3,9	15,21
C3	74	7,4	0,1	0,01
C4	76	7,6	2,1	4,41
C5	70	7,0	-3,9	15,21
C6	72	7,2	-1,9	3,61
C7	77	7,7	3,1	9,61
C8	78	7,8	4,1	16,81
C9	74	7,4	0,1	0,01
C10	76	7,6	2,1	4,41
$\Sigma \Sigma E / C$	73,9			
$S = \Sigma (\Sigma E - \Sigma \Sigma E / C)^2$	72,9			

Tabla 2 Cálculo de la dispersión

- Conociendo la dispersión se puede calcular el coeficiente de concordancia de Kendall W:

$$W = \frac{S}{\frac{E^2(C^3 - C)}{12}}$$

$$W = 0,16568182$$

- El coeficiente de concordancia de Kendall permite calcular el Chi cuadrado real:

$$X^2 = E * (C - 1) * W$$

$$X^2 = 6.36545448$$

El X^2_{real} es **6.36545448**, para seleccionar el X^2 de la tabla de Distribución Chi Cuadrado, se toma $1-\alpha=0.99$ donde α es el error permisible, entonces $\alpha=0.01$. Debe cumplirse que: $X^2_{real} < X^2_{(\alpha, c-1)}$.

El cálculo arrojó como resultado: **6,36545448 < 21,666**, por lo que se llega a la conclusión de que existe concordancia entre los expertos y es posible realizar la tabla de clasificación de cada criterio para saber el índice de aceptación que tuvo la propuesta. Si no existe concordancia se hace necesario repetir el trabajo de los expertos.

Paso #7: Identificación del peso relativo de cada criterio P y se calcula el Índice de Aceptación (IA) de la propuesta.

Para esto se utiliza el procedimiento siguiente:

Conociendo el número de expertos que realizan la evaluación E y la sumatoria de las puntuaciones de cada criterio C se puede calcular el peso de cada criterio P.

Conociendo el peso de cada criterio P y la calificación dada por los evaluadores c en una escala de 1 a 5 que se recogieron en la encuesta de evaluación, se puede calcular el valor de $P \times c$.

Con el valor anterior se calcula el Índice de Aceptación del proyecto (IA).

$$IA = P * c / 5$$

Criterio	Calificación (c)					P	C	P x c
	1	2	3	4	5			
CE1					X	0,097	7,5	0,73
CE2				X		0,094	7,3	0,69
CE3					X	0,100	7,6	0,76
CE4					X	0,102	7,8	0,80
CE5				X		0,094	7,3	0,69
CE6					X	0,097	7,5	0,73
CE7						0,104	7,8	0,81
CE8					X	0,105	7,9	0,83
CE9					X	0,100	7,7	0,77
CE10					X	0,102	7,7	0,79

Tabla 3. Cálculo de índice de aceptación

Se calcula el índice de aceptación:

$$IA = P * c / 5$$

$$IA = 1,52$$

Paso #8: Determinación de la probabilidad de éxito que tiene la propuesta, ubicando el IA calculado anteriormente en rangos que están predefinidos, en dependencia de donde se ubique será la probabilidad de éxito que tenga la propuesta.

0.7 < IA	Existe alta probabilidad de éxito
0.5 < IA < 0.7	Existe probabilidad media de éxito
0.3 < IA < 0.5	Probabilidad de éxito baja
IA < 0.3	Fracaso seguro

Tabla 4 Interpretación del índice de aceptación

El IA fue de **1,52** por lo que se puede afirmar que existe una alta probabilidad de éxito.

3.6. Principales valoraciones y sugerencias de lo expertos

A partir de los resultados de las encuestas realizadas al grupo de expertos como parte del proceso de la validación de la propuesta los mismos tenían la posibilidad de emitir una valoración final, las principales sugerencias se enumeran a continuación:

1. A grandes rasgos el proceso está bien organizado y pudiera tener éxito, quizás le falte validación práctica para poder evaluar su efectividad.
2. Revisar la idoneidad del personal que se asigne a la comisión de selección del personal para desempeñar su labor, o sea que tenga preparación suficiente para llevar a cabo este proceso y garantizar así el éxito del mismo.
3. Seleccionar un proyecto real como caso de estudio y comparar los programadores del mismo con el perfil por competencias utilizado en la propuesta.
4. En estos momentos la selección del personal a desempeñar roles no está siendo realizada de la mejor manera, por lo que el impacto que debe tener esta propuesta debe ser alto, pues debe traer consecuencias positivas al desarrollo de los proyectos productivos en la facultad.
5. Se pudiera tener en cuenta, en el último paso de la fase de preparación, que en el reclutamiento de candidatos, se defina cierta prioridad en cada rama del conocimiento específico por la que se esté optando, y luego en la fase de evaluación de candidatos, hacer las agrupaciones por capacidades, teniendo en cuenta también este aspecto de prioridad, debido a que una persona puede ser buena en una materia y regular en otra,

pero al hacer la toma de decisiones en la última fase ya estén completas las capacidades para la materia por la que es mejor y entonces pueda optar por la segunda variante, sería algo parecido al listado de opciones de carrera que deben definir los estudiantes de la enseñanza media.

6. Sería de mucha ayuda si todo este procedimiento, además de estar bien definido, tenga algún soporte o sistema informático mediante el cual se pueda llevar el registro de todos los procesos de captación de nuevos ingresos por rol de programador a los proyectos y de los movimientos internos según su desempeño, como mismo se menciona en la propuesta, de esta forma será posible llevar estadísticas y reportes de cuáles son las materias o áreas del conocimiento que más o menos interés despierta en las personas, resultados que podrían ser de mucha ayuda incluso para el rediseño del plan de estudio o de los contenidos que se imparten en la carrera.

Evaluación cualitativa de la propuesta

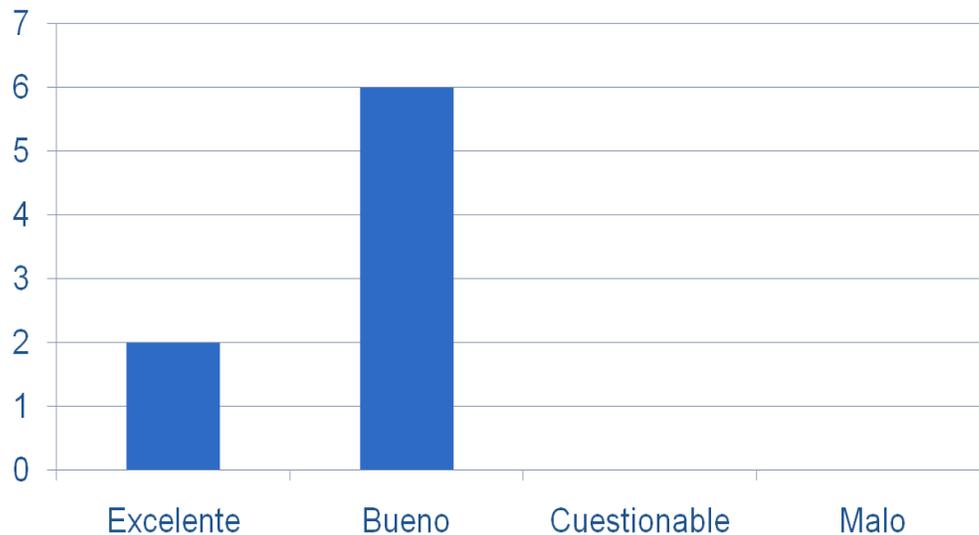


Figura 16 Evaluación cualitativa de la propuesta

A partir del análisis de las encuestas y la obtención de los resultados con la información recogida en las mismas se llegó a realizar la evaluación cualitativa de la propuesta teniendo en

cuenta la opinión emitida por cada uno de los expertos, donde se concluyó que la propuesta fue evaluada de buena, sin existir ningún criterio que evaluara la misma de cuestionable o mala. Estos resultados evidencian que el proceso de selección para el rol de programador que se propone en este trabajo va a lograr obtener los resultados que se esperaban a la hora de elaborar la misma.

3.7. Conclusiones

En este capítulo se llevó a cabo la validación de la propuesta y los instrumentos a usar en el desarrollo del proceso a partir del desarrollo del método multicriterio cuyos resultados aportan un grupo de sugerencias para la mejora de la propuesta, muestran una probabilidad de éxito alta, lo que valida que el proceso propuesto hasta el momento se adapta satisfactoriamente a las condiciones existentes en la UCI, resolviendo a través de su aplicación y puesta en práctica las dificultades existentes en la adquisición de programadores en los proyectos de la universidad. El proceso que aquí se diseñó para llevar a cabo la selección del personal a ocupar el rol de programador fue evaluado de bueno, lo que hace que se cumpla satisfactoriamente con las expectativas de la investigación.

Conclusiones

- Se realizó el estudio de la gestión de los recursos humanos en un proyecto de software, lo que permitió sentar las bases teóricas para la creación de la propuesta.
- Se caracterizó al programador, lo cual brindó la posibilidad de seleccionar un perfil a utilizar en el proceso propuesto.
- Se diseñó un proceso de selección por competencias para el rol de programador, lo cual garantiza una mejora en la gestión del personal en los proyectos productivos.
- Se validó el proceso de forma empírica por un grupo de expertos.

Recomendaciones

Luego de realizada la investigación se recomienda:

- Generalizar la propuesta a partir de la creación de nuevos instrumentos que posibiliten la selección de personal para todos los roles de un proyecto productivo.
- Realizar una prueba piloto de la propuesta en proyectos reales de la Universidad.
- Implementar un software que permita aplicar los instrumentos asociados al proceso de selección propuesto.

Referencias Bibliográficas

1. Blog Informático. [En línea] 15 de marzo de 2007.

<http://www.bloginformatico.com/concepto-y-tipos-de-software.php>.

2. Computación, Departamento de Sistemas informáticos. Proceso de desarrollo de software. Valencia.

3. Proceso de desarrollo de Software. 2007-2008.

4. Pressman, R. Ingeniería del Software: Un enfoque práctico. 1997.

5. Alférez, Harvey. ¿Qué Hace un Programador? [En línea]

fit.um.edu.mx/departamentodeinvestigacion/presentaciones/Qué%20Hace%20un%20Programador.pptx –.

6. Díaz, J.F, Lic. en Ciencias de la Computación. Cómo Convertirse en un Programador. [En línea]

<http://www.galeon.com/neoprogramadores/proghow2.htm>.

7. Descripciones de las funciones, Papeles De las Definiciones, Responsabilidad:

[le/Programador_de_Aplicaciones_Informaticas.pdf](#).

8. San Martín. GabInformáticos. [En línea]

http://www.jobbankusa.com/spanish/career_employment/computer_programmers/job_descriptions_definitions_roles_responsibility.html.

9. Ocupaciones, material de orientación profesional, programador de aplicaciones informáticas.[En línea]

http://www.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdeempleo/oficinavirtual/web/es/Servicios_para_demandantes/Recursos_Encontrar_Empleo/Guia_Ocupaciones/Galeria_PDFs/Detalriela Seoane and Cano Ramírez, Rodolfo. Desarrollo de software en India, Irlanda e Israel. Tres casos de éxito. [En línea] <http://www.enterate.unam.mx/artic/2008/agosto/art3.html>.

10. Guía de los fundamentos de la Dirección de Proyectos. 2004.

11. Valdivia, Yordanis Camejo. Las competencias: punto de partida para el rol de líder de proyecto en el proyecto Akademos. 2007.
12. Valle León, Isel. Competencia Laboral.Orígenes del término.
13. Dpto. Informática, Universidad de Oviedo. Definición de competencias específicas y genéricas del Ingeniero en Informática. [En línea] <http://www.di.uniovi.es/~albizu/articulos/ice06b.pdf>.
14. Alexander Sánchez Rodríguez, Carlos Cristóbal Martínez, Clara Elena Marrero Fornaris. Necesidad del estudio de las competencias laborales. una mirada a sus orígenes.
15. Valle León, Isel. Corrientes diferenciadas en la Gestión por Competencias. Enfoque Anglosajón. Capítulo 5.
16. Valle León, Isel. Corrientes diferenciadas en la Gestión por Competencias. Enfoque Francés. Capítulo 6.
17. Buades, C. R.-L. Administración de recursos humanos. p.409 : tercera edición, 1996.
18. Zaldívar Herrera, W. J. Diseño del Perfil por competencias para el rol de Programador en la Facultad 3. 2009.
19. Verdecia, Edistio Yoel. Estrategia para la transferencia tecnológica en el Proyecto Identidad. Ciudad Habana :2008.
20. Tecno5GRH. [En línea]
www.oll.cl/cvcc/moodldata/38/Bibiografia/Libro_Cuesta_Santos/Tecno5GRH.pdf.

Bibliografía

1. Alles, Martha Alicia. Selección por competencias. [En línea]
http://books.google.com/cu/books?id=Vsmq568qZ7sC&pg=PA92&lpg=PA92&dq=selecci%C3%B3n+por+competencias&source=bl&ots=f5q0oP8Z3C&sig=aVSqvt6Kq6sPYmBKdDyj6v4-ois&hl=es&ei=ZKQRSqqPCpCk8QTyh-igBg&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=3.
2. Alles, Alicia Martha. Selección por competencias. [En línea]
<http://www.animalesyplantas.com/libreria/item.php?cat=29&bkgnd=&logo=&banner=&id=19829>.
3. Alles, Martha Alicia. Desempeño por competencias. Evaluación de 360 grados.
4. Ágorasocial, Servicios Integrales para el tercer sector. [En línea]
<http://www.agorasocial.com/proys/competencias.htm>.
5. Buenas prácticas profesionales. (08 de 10 de 2008). Obtenido de
<http://www.igualala.cl/index.php/herramientas/59-pruebas-profesionales>.
6. Dinámica de Grupos. [En línea] [Citado: 06 02, 09.]
http://es.wikipedia.org/wiki/Din%C3%A1mica_de_grupos.
7. Dinámica de grupos. [En línea] <http://www.monografias.com/trabajos13/digru/digru.shtml>.
8. El rincón del vago. [En línea] <http://html.rincondelvago.com/definicion-de-roles-en-la-empresa.html>
9. Evaluación desempeño. [En línea] <http://www.slideshare.net/hbussenius/evaluacion-desempeo>.
10. La Entrevista Focalizada. [En línea]
www.ucm.es/info/socivmyt/paginas/profesorado/falvira/LA_ENTREVISTA_FOCALIZADA.doc -
11. La guía inteligente de formación . [En línea] http://foros.emagister.com/tema-ejemplos_de_psicometricos-13776-308413-1.htm.
12. Lara Hernández, Eduardo Arturo y Coronado Torres, Celia. La selección de personal por competencias laborales.
13. Middleware. [En línea] <http://es.wikipedia.org/wiki/Middleware>.

14. Metodologías usadas en ingeniería del software . Paradigmas de programación y sus tipos. (s.f.). Obtenido de http://www.wikilearning.com/curso_gratis/metodologias_usadas_en_ingenieria_del_software-paradigmas_de_programacion_y_sus_tipos/3618-3
15. Proceso de desarrollo de Software. 2007-2008.
16. Patents.com. [En línea] <http://es.patents.com/System-obtaining-developing-technology-market/US20020032659/es-US/>.
17. Quispe-Otazu, Rodolfo. Qué es la Ingeniería de Software. [En línea] <http://www.rodolfoquispe.org/blog/que-es-la-ingenieria-de-software.php>.
18. Revista digital líder en informática. [En línea] <http://www.mastermagazine.info/termino/6402.php>
19. Rivas, L. A., Pérez, M., Mendoza, L. E., & Grimán, A. (s.f.). Herramientas de Desarrollo de Software: Hacia la construcción de una Ontología. Obtenido de http://www.lisi.usb.ve/publicaciones/05%20herramientas/herramientas_25.pdf
20. Selección eficaz de personal. [En línea] 26 de Mayo de 2009. http://www.globalestrategias.es/pdf/090526_Selección-por-competenc_Bcn.pdf.
21. Técnicas de consulta a grupos de expertos. [En línea] http://www.unalmed.edu.co/~poboyca/documentos/documentos1/documentos-Juan%20Diego/PInaifi_Cuencas_Pregrado/Sept_29/explicax%20procesamiento%20resultados%20consulta%20expertos.pdf.
22. Verdecia, Edistio Yoel. Propuesta de metodología basada en un modelo para la realización del proceso de certificación del rol de programador.
23. Valle León, Isel. Perfiles de Competencias. Técnicas. [En línea] <http://www.mailxmail.com/curso-competencias-laborales-alternativa-desarrollo-organizacional/perfiles-competencias-tecnicas>.

Glosario de términos

Curriculum vitae: Recopilación de todos los datos académicos y experiencia de una persona a lo largo de su vida independientemente del puesto de trabajo al cual se opta el proceso de selección.

GRH: Gestión de recursos humanos.

Headhunting: Metodología de selección de personas con un componente proactivo. Buscar y convencer a profesionales que inicialmente no están en una posición de cambio.

Middleware: Software de conectividad que ofrece un conjunto de servicios que hacen posible el funcionamiento de aplicaciones distribuidas sobre plataformas heterogéneas. Funciona como una capa de abstracción de software distribuida, que se sitúa entre las capas de aplicaciones y las capas inferiores (sistema operativo y red).

Misión del puesto: Sintetiza los principales propósitos estratégicos y los valores esenciales que deberán ser conocidos, comprendidos y compartidos por todas las personas que colaboran en el desarrollo de un proyecto, negocio u organización. Se hace con el objetivo de potencializar la capacidad de respuesta de la organización ante las oportunidades que se generan en su entorno para la alta dirección, la gerencia media le permite orientar sus programas en una forma clara y conocida, pues con esto mejorará el rendimiento de los recursos humanos, materiales y financieros. Para el personal operativo le facilita comprender su participación e importancia en el trabajo. La misión es definida por los propietarios y la alta dirección de la organización, en virtud de su posición jerárquica. Se define tomando en cuenta cuatro aspectos: estrategia, propósito, valores, políticas y normas.

Sistema networked: Tal como el Internet para las comunicaciones entre los reveladores y las entidades de negocio de consumidor de la tecnología, permite la generación de la idea con la entrada o las sugerencias que son recolectadas de fuentes múltiples.

Anexos

Anexo #1 Ejemplo de perfil de cargo (18)

Denominación del Cargo: Asistente de Migración		
Áreas a las que pertenece:	Supervisores:	
Oficina de Migración	Jefe de Oficina de Migración	
Tipo de Cargo: de Confianza	Grado: 99	
<p>Misión: Garantizar un servicio de control migratorio seguro, apegado a la ley y rápido, que salvaguarde la seguridad y soberanía de la Nación Venezolana, a través del efectivo control migratorio basado en el uso de tecnología avanzada, que facilite el ingreso, permanencia y salida de las personas del territorio nacional.</p>		
Competencias del cargo	Dimensiones	
<p>1. Orientado a manifestarse con vocación al servicio público de forma integral.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Es consecuente con los procedimientos y normas establecidos en su actividad laboral. ➤ Brinda un servicio seguro, transparente, con amabilidad y respeto caracterizado por una respuesta eficaz hacia el usuario. ➤ Decencia y honradez en la vida doméstica y en la convivencia social. 	
<p>2. Toma de decisiones basado en principios éticos y con apego a la ley.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se concentra en el trabajo y evita negligencias. ➤ Se rige por regulaciones, leyes y estándares migratorios internacionales vigentes para la toma de decisiones. ➤ Cumple con el código de ética establecido en la organización. 	

<p>3. Facilidad para determinar visualmente detalles en documentos, mediante sistemas automatizados, distinguiendo adiciones u omisiones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Domina perfectamente las características de la documentación a presentar por los usuarios para cada caso. ➤ Observa y analiza detenidamente los documentos presentados por los usuarios, verificando eficazmente la autenticidad de los mismos. ➤ Utiliza con destreza el sistema automatizado instalado en su puesto para la inserción y verificación de los datos contenidos en la documentación entregada por el usuario.
<p>4. Orientación hacia el control de datos documentales con profesionalidad y trato deferente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Consulta al superior cuando la situación así lo requiere. ➤ Distingue el modo de controlar y tratar en función de la persona y la situación. ➤ Ejecuta el control responsablemente y con confiabilidad.
<p>5. Dominio de las relaciones interpersonales, evidenciando fluidez y precisión al comunicarse con los usuarios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Atiende y tiene una escucha activa con los usuarios. ➤ Responde con exactitud y amabilidad las inquietudes de los usuarios, no exaltándose en momentos de tensión. ➤ Orienta al usuario con un espíritu solidario. ➤ Comunica clara y coherentemente la información que le trasmite a los usuarios.
<p>6. Orientación a la formación continua.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Contribuye a su formación constantemente, adquiriendo nuevos conocimientos y aplicando los mismos en el desempeño de su trabajo. ➤ Comparte los conocimientos adquiridos con la organización.
<p><i>Funciones</i></p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Constatar la veracidad de documentos de identidad, pasaporte, visas y otros necesarios para permitir la entrada y salida de los ciudadanos venezolanos y extranjeros al país. 2. Ingresar los datos de identificación de los ciudadanos para analizar, en el sistema de control 	

<p>migratorio, la existencia de alguna medida legal para la realización del trámite migratorio.</p> <p>3. Realizar el chequeo de impresiones dactilares en caso de dudas sobre la identidad, soportado en el uso del Sistema Informático de verificación de identidad.</p> <p>4. Realizar trabajos de archivo y transcribir tarjetas migratorias en el sistema de control migratorio.</p> <p>5. Autorizar el ingreso o salida de los ciudadanos que cumplan con los requisitos migratorios establecidos según la ley y los convenios migratorios internacionales establecidos.</p> <p>6. Someter a consideración de su superior inmediato cualquier anomalía referente a la documentación o la identidad de los ciudadanos en los casos que así lo requieran.</p> <p>7. Manejar información confidencial que puede afectar la seguridad y la soberanía de la Nación Venezolana.</p>			
<i>Requisitos o exigencias del cargo</i>			
Formación mínima necesaria			
Graduado de Técnico Superior Universitario en una Universidad reconocida en carrera a fin donde va a prestar sus servicios. Preferiblemente Abogado.			
Experiencia Profesional mínima			
Tener 2 años de experiencia en la actividad.			
Conocimientos específicos			3
Legislación nacional e internacional en materia de control migratorio.			
Detección de documentación fraudulenta			x

Idiomas			
Computación			
1. Bueno	2. Considerable	3. Amplio	
<i>Responsabilidades</i>			
Sobre el trabajo			
a) Efectivo control migratorio para garantizar la seguridad de la Nación. b) Mantener una actitud correcta ante manifestaciones de soborno, corrupción y delito. c) Conocer el régimen de sanciones civiles penales y administrativas por incumplimiento en ejercicio de sus funciones. d) Cumplir con los deberes inherentes al cargo de acuerdo a la Ley del Estatuto de la Función Pública.			
Sobre los equipos y medios			
- Uso, supervisión, resguardo y mantenimiento de los equipos necesarios, tales como computadoras, capta huellas, sellos, y otros implementos requeridos para el cumplimiento de sus funciones.			
Sobre la calidad del servicio			
- Brindar un servicio de chequeo migratorio seguro, rápido y con apego a la ley, salvaguardando los intereses del Estado Venezolano.			
Sobre la relación con los usuarios:			
- Mantener una relación cordial con los usuarios basada en el respeto y un trato deferente.			

<p>- Demostrar una adecuada relación interpersonal, a través de la fluidez y facilidad de comunicarse.</p>			
<p>Sobre la eficiencia</p>			
<p>Se ocupa por:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cantidad de usuarios atendidos. 2. Tiempo promedio en la prestación del servicio. 3. Cantidad de casos fraudulentos detectados. 			
<p>Condiciones de trabajo</p>			
<p>Esfuerzo físico</p>			
<input type="checkbox"/> No procede	<input type="checkbox"/> Normal	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Alto
<p>Permanece 24 horas trabajando continuamente.</p>			
<p>Esfuerzo mental</p>			
<input type="checkbox"/> No procede	<input type="checkbox"/> Normal	<input checked="" type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Alto
<p>Tiene la necesidad de tomar decisiones con alta eficacia, controlar y velar por la veracidad o no de los documentos migratorios y de identificación.</p>			
<p>Condiciones horarias</p>			
<p>Horario de trabajo: por guardias de 24 horas de trabajo por 48 horas libres</p> <p>Horario de descanso: 1 hora de almuerzo y una hora de cena</p>			
<p>Medios que necesita para su trabajo</p>			

Computadora, Escáner, Capta huellas, Sellos de entrada y salida, Material de oficina.

Cultura organizacional

Expectativas del comportamiento

Su comportamiento debe estar acorde con todas las normas de disciplina, y con el Código de Ética de los Servidores Públicos. Tiene que ser consecuente con el marco legal nacional e internacional vigente en materia de control migratorio.

Clima organizacional

Valores que debe tener presentes: Lealtad institucional, Honestidad, Profesionalidad, Responsabilidad, Altruismo

Anexo #2 Encuesta a programadores y líderes de proyectos

Nombre: _____

Fecha: _____

Facultad / Centro / Departamento: _____

Proyecto: _____

Para líderes de proyectos, arquitectos y otro personal directivo.

1. ¿Ha sido usted programador en un proyecto?, ¿Cuál ha sido su experiencia?
2. ¿Ha sido importante esa experiencia en la dirección de un proyecto?, ¿Por qué?
3. ¿Qué conocimientos debe tener el estudiante para que sea seleccionado para el rol de programador?
4. ¿Qué habilidades debe poseer?
5. ¿Cuáles son los valores que deben de presentar los candidatos a ocupar este rol?
6. ¿Se tiene en cuenta que el estudiante tenga afinidad por esta especialidad o sólo se le asigna la tarea y debe de cumplirla?
7. ¿Se tienen en cuenta sólo sus resultados académicos en la asignatura de programación?
8. ¿Se tienen en cuenta sus resultados en otras materias?, ¿Cuáles?
9. ¿Cree que sería útil contar con un artefacto que defina cómo debe ser un programador?
10. ¿Es necesaria la existencia de un proceso de selección para los aspirantes a rol de programador?

11. ¿Qué elementos le gustaría comentar a esta pequeña entrevista?

Para programadores / codificadores.

1. ¿Se siente motivado por el rol?

2. ¿Cómo ha sido su desarrollo en la disciplina de programación (IP\P1\P2\P3\P4)?,

3. ¿De qué forma le han servido los conocimientos y habilidades desarrolladas en las asignaturas de la disciplina de programación?

4. ¿Cómo se fue seleccionado para desempeñar este rol?

5. ¿Dentro de un proyecto es este el rol que más le gusta para desempeñar o sientes afinidad por otro?

6. ¿Se le preguntó en algún momento si quería desempeñar este rol?

7. ¿Además de programación, en qué otras ramas se siente capacitado?

8. ¿Cree que sería útil contar con un modelo que especifique las competencias que debe poseer un programador?

9. ¿Es necesaria la existencia de un proceso de selección para los aspirantes a rol de programador?

10. ¿Qué conocimientos y habilidades ha desarrollado desde su inserción al rol?

11. ¿Qué elementos le gustaría comentar a esta pequeña entrevista?

Muchas gracias por su tiempo.

Anexo #3 Perfil de competencias para el rol de programador

Denominación del cargo o puesto: Programador	
Departamento al cual pertenece:	
Categoría ocupacional:	Grupo escala:
Misión del cargo o puesto: Producir y probar el código del sistema de acuerdo a las necesidades del cliente, desarrollando los artefactos de instalación e implementando los elementos de diseño.	
Competencias del cargo:	Dimensiones:
Competencias Específicas	
1. Programar haciendo uso de la lógica de programación y los algoritmos obteniendo un código que funcione de acuerdo a los requerimientos del problema.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elabora los algoritmos para solucionar los problemas planteados. 2. Codifica algoritmos obteniendo procedimientos y subrutinas eficaces de forma clara y estructurada que intervienen en la solución de un problema. 3. Optimiza el código y evita redundancias. 4. Documenta de forma clara y precisa el código elaborado siguiendo para ellos las normas definidas. 5. Tracea el código escrito para detectar errores, garantizando su correcto funcionamiento. 6. Comprueba la correcta compilación de las fuentes generadas.
2. Utilizar el lenguaje de programación	Caracteriza de forma precisa los diferentes paradigmas

perteneciente al paradigma de la programación de acuerdo a las necesidades de la aplicación o sistema a desarrollar.	de la programación. Identifica a qué paradigma de programación pertenece un determinado lenguaje. Utiliza el paradigma correcto de acuerdo a la necesidad de la aplicación.
3. Utilizar los diferentes patrones de acuerdo a las necesidades y de forma correcta en el desarrollo del proyecto en que se encuentre.	Caracteriza los diferentes patrones de diseño. Identifica los diferentes patrones de diseño existentes en la programación. Asegura el cumplimiento de las características de los diferentes patrones de diseño establecidos al utilizarlos en el desarrollo en que participa. Selecciona los patrones de diseño más adecuados que debe utilizar en el desarrollo del proyecto.
4. Utilizar de forma general las diferentes herramientas utilizadas en la programación y sus funcionalidades.	Reúne la documentación disponible acerca de las diferentes herramientas existentes y sus funcionalidades. Utiliza las diferentes herramientas de forma correcta.
5. Dominar todas las etapas de la vida de un proyecto (análisis de concepción, análisis técnico, programación, pruebas, documentación y formación de usuarios).	Investiga e identifica todas las etapas de la vida de un proyecto.
6. Utilizar el lenguaje SQL.	Realiza las operaciones necesarias sobre la base de datos.
Competencias Transversales:	
Aplicar un pensamiento analítico y sintético.	Identifica y subsana errores y efectúa las correcciones oportunas de forma rápida y fiable.

Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.	Visiona el futuro. Acepta riesgos y cambios.
Generar constantemente nuevas ideas.	Plantea nuevas ideas y se interesa por aquellas que son para bien de toda la organización. Plantea diferentes alternativas para solucionar los problemas
Aplicar los conocimientos que posee.	Aplica los conocimientos que posee en la solución de los problemas.
Trabajar en equipos multidisciplinarios aportando a la solución del problema que se resuelve.	Estimula el trabajo en equipo y el análisis conjunto de los problemas. Busca oportunidades de trabajo conjunto que favorezcan la cohesión y espíritu de equipo.
Tomar decisiones acertadas cuando la situación requiera.	Abarca todas las posibilidades en una situación antes de tomar una decisión y las colegia con el equipo. Rápido en el análisis en momentos clave.
Orientación al logro.	Trabaja sobre el término ganar-ganar. Da seguimiento y controla hasta poner fin a las dificultades.
Compromiso organizacional.	Orienta su trabajo a solucionar los problemas de la organización. Se compromete con la organización.
Aprender de forma autónoma.	Es consciente de la necesidad de mantenerse actualizado en las técnicas más modernas de la programación. Se preocupa por recibir cursos avanzados para superarse. Accede a las vías más actualizadas de información.

Requisitos o exigencias del cargo o puesto de trabajo:				
Formación mínima necesaria:				
Experiencia previa:				
Conocimientos específicos	1	2	3	
Idioma inglés		X		
Computación		X		
	1. Elementales	2. Medios	3. Superiores	
Requisitos físicos	1	2	3	4
Requisitos de personalidad	1	2	3	4
Seguro de sí				X
Dinámico			X	
Controlado				X
Competente				X
Sincero				X
Respetuoso				X
Convincente			X	

	1. No exigidos	2 Bajos	3 Medios	4. Altos
<p><u>Responsabilidades</u></p> <p>Sobre el trabajo de otras personas:</p> <p>El programador se subordina al Líder de Proyecto.</p>				
<p>Sobre los equipos y medios de trabajo:</p> <p>Se responsabiliza con todos los medios y equipos de trabajo puestos a su disposición.</p>				
<p><u>Condiciones de Trabajo</u></p> <p>Esfuerzo físico y mental:</p> <p>El esfuerzo mental es el que está presente. El esfuerzo físico es mínimo.</p>				
<p>Ambiente físico:</p> <p>Local climatizado, confortable y con buena iluminación.</p>				
<p><u>Cultura organizacional</u></p> <p>Expectativas del comportamiento:</p> <p>Su comportamiento tiene que estar acorde con todas las normas de disciplina, y con el código de ética de la institución. Tiene que ser consecuente con todas las regulaciones legales de la corporación y el país.</p>				

Clima organizacional:

Tiene en cuenta los siguientes valores:

- Crear un elevado sentimiento de pertenencia
- Receptivo a todas las ideas
- Crear un ambiente de comunicación abierta

Realizado por: _____ **Firma:** _____ **Fecha:** _____

Revisado por: _____ **Firma:** _____ **Fecha:** _____

Aprobado por: _____ **Firma:** _____ **Fecha:** _____

Anexo #4 Planilla de solicitud para el rol de programador. Expediente del candidato

 <p>Planilla de solicitud para el rol de programador en un proyecto productivo UCI</p> <p>Fecha: _____</p>			
Datos generales			
Nombres:		1er Apellido:	2do Apellido:
CI:	Facultad: Grupo:	Dirección(UCI):	Teléfono(UCI):
<p>Conocimientos técnicos, habilidades y destrezas(Especificar según los requisitos de la convocatoria, cuáles considera usted que posea):</p>			
Experiencia profesional			
¿Ha trabajado en otros proyectos?:		¿Cuál(es)?:	
¿Por qué abandonó el proyecto anterior?:			
Referencias personales			
<i>Sobre profesor guía:</i>			
Nombre:		1er Apellido:	2do Apellido:
Facultad:	Dirección(UCI):		Teléfono(UCI):
Departamento:			
<i>Sobre presidente de brigada:</i>			
Nombre:		1er Apellido:	2do Apellido:

Facultad: Grupo:	Dirección(UCI):	Teléfono(UCI):
<i>Sobre secretario del C/B</i>		
Nombre:	1er Apellido:	2do Apellido:
Facultad: Grupo:	Dirección(UCI):	Teléfono(UCI):
<i>Sobre Líder de proyecto anterior:</i>		
Nombre:	1er Apellido:	2do Apellido:
Facultad: Departamento:	Dirección(UCI):	Teléfono(UCI):
Importante: ¿Cuáles son sus expectativas en este proyecto?		
Proceso de selección " Expediente del candidato"		
Resultados en las pruebas profesionales		

Calificación general:		
Observaciones:		
Resultados en la entrevista de selección		

Calificación general:		
Observaciones:		

Resultados generales de el proceso de selección

Observaciones:

Firma del solicitante

Anexo #5 Evaluación de las competencias específicas durante el proceso de selección de personal

Evaluación de las competencias específicas durante el proceso de selección de personal													
Proyecto :											ICR	0	Indice de concordancia con el rol
Nombre :											Grupo según ICR	A	Grupo en el proceso de selección
Rol :	Programador												
Competencia	Dimensiones										ICC		Evaluación
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10			
C1											0	0	No desarrollada
C2											0	0	No desarrollada
C3											0	0	No desarrollada
C4											0	0	No desarrollada
C5											0	0	No desarrollada
C6											0	0	No desarrollada
											ICR	0	

Competencia	Dimensión	Descripción
C1		Programar haciendo uso de la lógica de programación y los algoritmos obteniendo código que funcione de acuerdo a los requerimientos del problema
	D1	Elabora los algoritmos para solucionar los problemas planteados.
	D2	Codifica algoritmos obteniendo procedimientos y subrutinas eficaces de forma clara y estructurada que intervienen en la solución de un problema.
	D3	Optimiza el código y evita redundancias.
	D4	Documenta de forma clara y precisa el código elaborado siguiendo para ellos las normas definidas.
	D5	Tracea el código escrito para detectar errores, garantizando su correcto funcionamiento.
	D6	Comprueba la correcta compilación de las fuentes generadas.

C2	Utilizar el lenguaje de programación perteneciente al paradigma de la programación de acuerdo a las necesidades de la aplicación o sistema a desarrollar.	
	D1	Caracteriza de forma precisa los diferentes paradigmas de la programación.
	D2	Identifica a qué paradigma de programación pertenece un determinado lenguaje y utiliza el más correcto según la necesidad de la aplicación.
C3	Utilizar los diferentes patrones de acuerdo a las necesidades y de forma correcta en el desarrollo del proyecto en que se encuentre.	
	D1	Caracteriza los diferentes patrones de diseño.
	D2	Identifica los diferentes patrones de diseño existentes en la programación.
	D3	Asegura el cumplimiento de las características de los diferentes patrones de diseño establecidos al utilizarlos en el desarrollo en que participa.
	D4	Selecciona los patrones de diseño más adecuados que debe utilizar en el desarrollo del proyecto.
C4	Utilizar de forma general las diferentes herramientas utilizadas en la programación y sus funcionalidades.	
	D1	Reune la documentación disponible acerca de las diferentes herramientas existentes y sus funcionalidades.
	D2	Utiliza las diferentes herramientas de forma correcta.
C5	Dominar todas las etapas de la vida de un proyecto (análisis de concepción, análisis técnico, programación, pruebas, documentación y formación de usuarios).	
	D1	Investiga e identifica todas las etapas de vida de un proyecto.
C6	Utilizar el lenguaje SQL.	
	D1	Realiza las operaciones necesarias sobre la base de datos.

DATOS

Evaluación para la competencia		Competencias	Dimensiones
<i>Exelente</i>	Entre 90 y 100	C1	6
<i>Alto</i>	Entre 75 y 90	C2	2
<i>Medio</i>	Entre 60 y 75	C3	4
<i>Bajo</i>	Entre 40 y 60	C4	2
<i>No desarrollada</i>	Menos de 40	C5	1
		C6	1

Grupos		Acepta	
A	Entre 0 y 40	Faltan requisitos esenciales	No se acepta
B	Entre 40 y 60	Dudosos, tienen falta de requisitos	x <i>Diseño de proceso de formación y capacitación para eliminar carencias</i>
C	Entre 60 y 80	Reunen la mayoría o todos los requisitos	x

Anexo #6 Encuesta de evaluación del proceso de selección para el rol de programador

Usted ha sido seleccionado como experto para la validación de la investigación "Propuesta de un proceso de selección por competencias para el rol de programador", por ello le pedimos llene la siguiente encuesta de validación.

Muchas gracias por su cooperación y su tiempo.

Nombre: _____ Fecha: _/ _/ _

Lugar de trabajo: _____

1. ¿Considera usted necesario establecer un proceso de selección de personal basado en competencias en los proyectos de nuestra universidad?

Sí____ No____

¿Por qué? _____

2. ¿Considera usted que la selección basada en competencias del personal para ocupar el rol de programador debe influir en el rendimiento y los resultados de los proyectos?

Sí____ No____

¿Por qué? _____

3. ¿Considera que el proceso propuesto puede adecuarse a cualquier proyecto de desarrollo de software?

Sí____ No____

¿Por qué? _____

4. A continuación usted deberá de asignar a cada uno de los elementos de los diferentes grupos de criterios una puntuación, la suma de cada uno de ellos no debe exceder de la puntuación máxima de cada grupo que es la siguiente:

Grupo / Criterio	Peso
Grupo No 1: Criterios de mérito científico (Puntuación máxima 20 puntos)	
1. Valor científico de la propuesta.	
2. Calidad de la investigación	
Grupo No 2: Criterios de implantación (Puntuación máxima 20 puntos)	
1. Necesidad de empleo de la propuesta.	
2. Posibilidades de aplicación.	
Grupo No 3: Criterios de flexibilidad (Puntuación máxima 20 puntos)	
1. Adaptabilidad a los procesos de selección de otros roles	
2. Eficiencia y calidad de la guía en el proceso de selección de personal para el rol de programador.	
Grupo No 4. Criterios de impacto (Puntuación máxima 20 puntos)	
1. Impacto en el área para la cual está destinado el proceso.	
2. Organización en el proceso de desarrollo.	
Grupo 5: Criterios de Usabilidad (Puntuación máxima 20 puntos)	
1. La propuesta es de fácil entendimiento.	

2. No es necesario ser un especialista de la gestión de recursos humanos para ponerlo en práctica.	
--	--

6. ¿Qué otros elementos considera usted necesario que se incluyan en la propuesta?

1. Elabore un comentario general sobre el proceso que está siendo evaluado que aporte elementos a la mejora del mismo.

Muchas gracias por su tiempo.