

Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 3



Modelo de evaluación del rendimiento de los estudiantes en los proyectos de desarrollo de software del CEIGE.

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

Autor(es): Meylin Rodríguez Socarrás.

Tutor(es): Ing. Eilys Pacheco Rodríguez.

MsC. Yadenis Piñero Pérez.

Junio, 2011

"No sólo anhele la productividad, sepa qué es y cómo puede medirla. Puede recurrir a herramientas para la consecución de resultados, cuantitativa como cualitativamente. Dé paso a la metodología en la que todos tengan objetivos y metas que justifiquen su presencia en la organización."

Jorge Mohar F

DATOS DE CONTACTO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.

Declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo al <nombre área> de la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso del mismo en su beneficio.

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

Meylin Rodríguez Socarrás

Ing. Eilys Pacheco Rodríguez

MsC. Yadenis Piñero Pérez

DATOS DE CONTACTO.

Ing. Eilys Pacheco Rodríguez:

Profesor adiestrado, recién graduado en el 2009 de Ingeniería en Ciencias Informáticas de la UCI. Se desempeñó como Líder de Gestión en el área de producción del proyecto de desarrollo ERP-Cuba en el primer semestre del curso 2009 a 2010. Durante el segundo semestre del curso 2009-2010 ocupó el rol de Líder de Gestión del proyecto Aduana, rol que desempeña actualmente. En el curso 2009-2010 se desempeñó como oponente de 2 tesis del proyecto Aduana. Actualmente sus investigaciones científicas de la maestría Gestión de Proyectos se dirigen hacia el campo de la evaluación de los recursos humanos.

MSc. Yadenis Piñeiro Pérez:

Graduada de Ingeniería Informática del Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría (CUJAE) con Título de Oro. Ha asistido a más de treinta congresos y eventos nacionales e internacionales como delegado, ponente o autor. También ha participado en varios encuentros de generalización con el sector empresarial y social. Tiene en su haber diecinueve publicaciones electrónicas en eventos avaladas por la Cámara del Libro de la República de Cuba. Ha cursado y aprobado veinte cursos de postgrado. Ha impartido docencia de pregrado y postgrado. Su actividad académico-investigativa está respaldada por el impacto socio-político y cultural y generalizada a otros centros y entidades del país. Máster en Ciencias. Se desempeña como Director del Centro de Informatización para la Gestión de Entidades (CEIGE).

AGRADECIMIENTOS

AGRADECIMIENTOS.

Quisiera agradecer a la Revolución por ser la responsable de brindarme la oportunidad de estudiar esta carrera universitaria y formarme como profesional en el mundo de las ciencias informáticas.

A todos los involucrados de una forma u otra con mi proceso de formación durante estos cinco años de carrera.

A mis tutoras por su ayuda incondicional y sus orientaciones en la realización de este trabajo; a la Ing. Eilys Pacheco Rodríguez por su constante apoyo y aliento para seguir adelante en los momentos más difíciles y a la compañera MsC. Yadenis Piñeiro Pérez por su sabiduría y su tiempo, sin los cuales no hubiese sido posible la realización de esta tesis. A las dos mis más sinceros agradecimientos y felicitaciones por su buen trabajo.

A la Lic. Laudelina Socarrás Lleonart y al Lic. Omar Rodríguez Mayor, mis padres, sin los cuales no hubiera tenido las fuerzas necesarias para sobreponerme a todos los problemas y obstáculos que encontré en mi camino hasta aquí, por ser los mejores padres del mundo, por darme la educación y el mejor ejemplo que pudiera seguir, que sepan que mejor no lo pudieron hacer y que me siento muy orgullosa de ellos.

A mi hermano Reynier Rodríguez Socarrás, por ser mi debilidad y la persona que más quiero en este mundo, por inspirarme a ser una profesional y un ejemplo junto a nuestros padres para su desarrollo futuro.

A toda mi familia quienes de una manera u otra se preocuparon por mi progreso en esta universidad, en especial a mi tía Marilys, por no dejar de preocuparse y aconsejarme a lo largo de toda mi vida, incluidos estos cinco años, por estar siempre pendiente de mí.

A Melissa mi hermana del corazón, por estar a mi lado desde que nos conocimos y darme su apoyo de amiga incondicional, por preocuparse por mí y no perder el contacto aun cuando más complicadas pudiéramos estar.

Y en especial a Yasmany Flores Loy, por estar a mi lado a lo largo de estos cinco años y recordarme siempre que yo podía.

A todos muchas gracias por confiar en mí y llenarme de orgullo en cada frase de aliento.

DEDICATORIA

DEDICATORIA.

A:

Mi hermano, por ser mi niño lindo... espero servirte de ejemplo.

Mis padres, por su comprensión y cariño... a ustedes les debo lo que soy.

*Mis familiares y amigos... por hacerme saber que puedo contar con
ustedes siempre.*

*Yasmany por ser el único que realmente sabe por todo lo que he pasado en
estos cinco años... nunca olvidaré lo que hemos vivido juntos.*

RESUMEN

RESUMEN.

En el mundo actual, el éxito o fracaso de una institución depende en gran medida del desempeño del personal involucrado en la misma. Un buen rendimiento laboral del personal es la clave para lograr los objetivos del negocio en cuestión, con la calidad y la mayor rapidez posible.

En la Universidad de las Ciencias Informáticas, donde los estudiantes forman una gran parte de la fuerza de trabajo en los proyectos de desarrollo de software, se evalúa el desempeño de los estudiantes en dichos proyectos de un modo subjetivo, sin tener en cuenta evidencias de los resultados obtenidos, por lo que se tiene en cuenta la calidad de sus tareas pero no la cantidad o el impacto de esas tareas. Por lo antes expuesto surge la necesidad de crear un modelo de evaluación del rendimiento de los estudiantes.

En esta investigación se identifican indicadores del rendimiento y se definen métricas para obtener los valores que se necesitan para calcular la ecuación del rendimiento individual de los estudiantes del Centro de Informatización de la Gestión de Entidades. La realización de este trabajo ha posibilitado obtener un modelo de rendimiento que no evalúa a los estudiantes según criterios, que pueden en ocasiones ser subjetivos, sino que evalúa de manera objetiva el comportamiento de los mismos.

PALABRAS CLAVE: Rendimiento, Indicadores del rendimiento, Proyectos de desarrollo de software, Modelo de evaluación.

TABLA DE CONTENIDOS

TABLA DE CONTENIDOS.

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	5
INTRODUCCIÓN.....	5
1.1. <i>El desempeño laboral. Su evaluación.....</i>	5
1.2. <i>Evaluación del rendimiento laboral.....</i>	10
1.2.1. Modelos de evaluación del rendimiento.....	17
1.2.2. Indicadores para medir rendimiento laboral.....	20
1.3. <i>Sistemas de indicadores específicos de rendimiento laboral.....</i>	22
1.4. <i>Modelos de evaluación por competencias.....</i>	25
1.4.1. Medición de las competencias genéricas a partir de indicadores del rendimiento laboral.....	26
1.4.2. Proyecto Tuning.....	29
CONCLUSIONES PARCIALES.....	31
CAPÍTULO 2: PROPUESTA DEL MODELO DE EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO.....	32
INTRODUCCIÓN.....	32
2. ESTRUCTURA DEL MODELO.....	32
2.1. <i>Identificar los indicadores del rendimiento que tributarán como evidencias a cada competencia genérica.....</i>	33
2.2. <i>Definir métricas a utilizar para evaluar cada indicador de rendimiento.....</i>	34
2.3. <i>Evaluar los indicadores del rendimiento laboral para cada estudiante.....</i>	38
2.4. <i>Evaluar el aporte de los indicadores del rendimiento a cada competencia.....</i>	39
CONCLUSIONES PARCIALES.....	50
CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA.....	51
INTRODUCCIÓN.....	51
3. VALIDACIÓN DEL MODELO.....	51
3.1. <i>Validación de los pesos de los artefactos utilizados en el modelo.....</i>	51
3.2. <i>Validación de los indicadores de rendimiento del modelo.....</i>	51
3.2.1. Evaluación del rendimiento por el método de 360 grados.....	52
3.2.2. Evaluación del rendimiento por el modelo propuesto.....	54
3.2.3. Comparación de los resultados obtenidos por ambos métodos.....	57
3.3. <i>Validación del aporte de los indicadores a la evaluación de las competencias genéricas.....</i>	58
3.3.1. Evaluación de las competencias genéricas por el método de 360 grados.....	59

TABLA DE CONTENIDOS

3.3.2. Evaluación del aporte de los indicadores de rendimiento a las competencias genéricas.	59
3.3.3. Comparación entre los resultados de las evaluaciones de las competencias genéricas.....	60
CONCLUSIONES GENERALES.	62
RECOMENDACIONES.....	63
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	64
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	65
BIBLIOGRAFÍA.....	69
ANEXOS.....	70
ANEXO 1: CLASIFICACIÓN DE LA EVALUACIÓN.....	70
ANEXO 2: DIFERENCIAS ENTRE MODELOS TRADICIONALES Y EL MODELO DE COMPETENCIA.....	71
ANEXO 3: DIFERENCIAS ENTRE EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS Y OTROS MODELOS DE EVALUACIÓN.....	71
ANEXO 4: CUESTIONARIO DE ENCUESTA PARA LA VALIDACIÓN DEL PESO DE LOS ARTEFACTOS SEGÚN LAS COMPETENCIAS GENÉRICAS.....	73

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1: Competencias genéricas asumidas en la investigación.	30
Tabla 2: Indicadores del nivel de conocimiento agrupados por los tipos de evaluaciones.	33
Tabla 3: Métricas de los indicadores de rendimiento del Nivel de Conocimiento.	34
Tabla 4: Métricas de los indicadores de rendimiento del Nivel de Habilidad.	35
Tabla 5: Métricas de los indicadores de rendimiento del Nivel de Fallos.	37
Tabla 6: Relación de las Variables Bases según las Fuentes de Datos.	37
Tabla 7: Relación de Artefactos.	39
Tabla 8: Relación de los pesos para cada Artefacto según las Competencias Genéricas.	40
Tabla 9: Listado de las competencias genéricas estimadas.	48
Tabla 10: Relación entre los indicadores de rendimiento y las competencias genéricas.	48
Tabla 11: Indicadores con menor impacto en las competencias genéricas.	49
Tabla 12: Expertos entrevistados para validar el criterio establecido en el peso.	51
Tabla 13: Roles involucrados en la evaluación.	53
Tabla 14: Escala de niveles del rendimiento.	53
Tabla 15: Datos Recopilados en el GESPRO.	54
Tabla 16: Datos Recopilados en Akademos.	55
Tabla 17: Datos Recopilados en los Departamentos Docentes.	55
Tabla 18: Datos Recopilados en Lime Survey.	55
Tabla 19: Datos No Recopilados por Ausencia de Información.	55
Tabla 20: Indicadores Sin Validar por Ausencia de Información.	56
Tabla 21: Escala del rendimiento laboral.	56
Tabla 22: Clasificación de la Evaluación.	70
Tabla 23: Diferencias entre Modelos Tradicionales y el Modelo de Competencia.	71
Tabla 24: Diferencias entre Evaluación por Competencias y otros Modelos de evaluación.	71

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.

Ilustración 1: Áreas de los indicadores de OpenMet.	22
Ilustración 2: Pasos del Modelo de Evaluación.	32
Ilustración 3: Comportamiento del Rendimiento Laboral de los estudiantes de la muestra según el modelo propuesto.....	57
Ilustración 4: Comportamiento del rendimiento laboral en ambos métodos.	57
Ilustración 5: Comportamiento de los niveles de las competencias genéricas en el método de 360 grados.....	59
Ilustración 6: Comportamiento de los niveles de las competencias genéricas en el modelo propuesto.....	59
Ilustración 7: Resultados del método de 360 grados.....	60
Ilustración 8: Resultados del modelo propuesto.....	60

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN.

La revolución científica ha jugado un papel importante en la sociedad y es en ella donde las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) han permitido que el ser humano suplante técnicas antiguas por nuevas y más eficientes para realizar los procesos, logrando que avance indiscutiblemente el desarrollo de la industria del software, además de aportar innumerables innovaciones para aumentar el nivel de productividad de una industria u organización.

Esta productividad puede definirse como la relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados. En términos de empleados es sinónimo de rendimiento, es decir, alguien es productivo cuando con una cantidad de recursos en un período de tiempo dado obtiene el máximo de productos. En cualquier empresa es importante que esto funcione porque del rendimiento depende la productividad y de ésta, el éxito de la misma, pero ninguna empresa puede ser productiva si no rinde su fuerza de trabajo. De ahí que es tan importante el rendimiento de sus trabajadores.[1]

Comúnmente, en la industria del software se evalúa el desempeño laboral del personal según la puntualidad, la asistencia, la actitud frente al trabajo, el aprovechamiento del tiempo, el trabajo en equipo, entre otros. Aunque estos parámetros evalúan el desempeño laboral, no evalúan el rendimiento, debido a que son aspectos que cualquier persona que se digne de ser honrada y responsable, debería cumplir como un hábito normal o una rutina de trabajo.

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) es una institución creada bajo la concepción del desarrollo de software como una estrategia más de Cuba para el desarrollo de la economía, donde se vincula la docencia con la producción para la formación del personal, que es la base de la productividad. Por lo que se hace necesario conocer mediante un proceso evaluativo con calidad, el rendimiento del personal. Sin embargo, aunque cada estudiante se somete a un proceso evaluativo donde se le evalúa además de sus resultados docentes, su desempeño laboral en el proyecto informático al que pertenece, no se tiene en cuenta la evaluación de su rendimiento laboral.[2, 3]

La evaluación del rendimiento debe tener en cuenta elementos como: cantidad de documentos o artefactos generados, cantidad de tareas evaluadas, cuántas de estas tareas con prioridad alta, entre otras; algo que no se realiza actualmente y que pudiera formar parte de un modelo

INTRODUCCIÓN

que permita evaluar el rendimiento de los estudiantes, emitiendo un resultado desde el punto de vista de cuánto rinde el estudiante dentro del desarrollo del proyecto de software al que pertenece y tributando a la vez a las competencias genéricas, como una evidencia más para su evaluación.

La evaluación por competencias consiste en evaluar a los estudiantes por los criterios que tienen los profesores en cuanto a sus comportamientos frente las tareas productivas, esta es una manera subjetiva de evaluarlos, por lo que el rendimiento contribuiría de una manera objetiva a esta evaluación.

Según el modelo de formación de la UCI, en los últimos años de la carrera, el mayor peso lo tiene la producción con una mínima carga docente presencial, centrándose en el desarrollo de las tareas planificadas en los proyectos. Por tanto, como los estudiantes son la mayor parte de la fuerza de trabajo en los proyectos informáticos en la UCI, si se realizara una correcta evaluación de su rendimiento se beneficiaría además de su formación como profesional, el desarrollo eficiente de la producción de software. En estos proyectos, cuando los profesores o líderes van a asignar una tarea a un estudiante, necesitan conocer el nivel de rendimiento de cada uno de ellos para poder asignar la tarea a la persona idónea, capaz de realizarla con la calidad deseada, en el tiempo requerido y aprovechando al máximo sus conocimientos.[2]

Para la asignación de tareas a los estudiantes en los proyectos se utiliza la herramienta GESPRO¹ que posibilita la obtención de varios reportes de evaluación, pero no cuenta con una planilla o modelo integrado que permita realizar una evaluación del rendimiento de cada estudiante. Si existiera un modelo por el cual medir el rendimiento de los estudiantes en los proyectos de software del CEIGE se optimizaría el proceso de evaluación de cada uno de ellos.

Para dar respuesta a la **situación problemática** expuesta anteriormente se considera el siguiente **problema a resolver**: La ausencia de un proceso para la evaluación del rendimiento de los estudiantes vinculados a los proyectos del CEIGE², afecta de manera negativa la objetividad de la evaluación por competencias que se realiza a dichos estudiantes.

Según el problema a resolver planteado se define como **objeto de estudio**: Proceso de evaluación del desempeño laboral de los estudiantes en proyectos de desarrollo de software, y

¹ GESPRO: Herramienta de Gestión de Proyectos.

² CEIGE: Centro de Informatización de la Gestión de Entidades.

INTRODUCCIÓN

como **campo de acción:** Proceso de evaluación del rendimiento de los estudiantes en los proyectos de desarrollo de software del CEIGE.

A partir de este análisis se formula como **objetivo general:** Desarrollar un modelo para evaluar el rendimiento de los estudiantes en los proyectos de desarrollo de software del CEIGE que mejore la cantidad y precisión de evidencias en la evaluación por competencias. Definiéndose de esta manera los siguientes **objetivos específicos:**

1. Realizar un estudio de los procesos de evaluación del personal en el desarrollo de software en el ámbito local, nacional e internacional.
2. Determinar los indicadores que tributan a la evaluación del rendimiento de los estudiantes del CEIGE en las herramientas informáticas existentes.
3. Confeccionar un modelo que contenga de forma integral, elementos necesarios para realizar la evaluación del rendimiento de los estudiantes en los proyectos de software del CEIGE.
4. Validar el modelo obtenido mediante un experimento.

De acuerdo con el problema científico anteriormente expuesto se define la siguiente **hipótesis:** Si se desarrolla un modelo de evaluación del rendimiento de los estudiantes en los proyectos de software del CEIGE se logrará aportar evidencias al proceso de evaluación por competencias.

Fueron identificadas como **variables de la investigación** las siguientes:

- **Variable independiente:** Modelo de evaluación del rendimiento.
- **Variables dependientes:** Cantidad y exactitud de las evidencias para la evaluación por competencias.

Para el cumplimiento de los objetivos se llevan a cabo los siguientes **métodos y técnicas** en la búsqueda y el procesamiento de la información:

Teóricos:

- **Métodos de análisis-síntesis:** Para realizar un análisis de los procesos relacionados con la evaluación del rendimiento del personal de manera individual en proyectos de software, y todas las partes que lo conforman. De esta forma se logró entender el

INTRODUCCIÓN

tema, facilitando su estudio y definiendo una estrategia para llegar al resultado final con más facilidad.

- Análisis histórico-lógico: Para conocer y comprender el estado del arte del rendimiento a nivel mundial, las distintas etapas por las que ha atravesado, conociendo así su evolución y desarrollo hasta la actualidad. Para lograr entender lo que se quiere como resultado final se hizo necesario conocer sobre el tema y su historia.

Empíricos:

- Encuesta: Para ayudar a captar mejor las habilidades y conocimientos en la Gestión de los Recursos Humanos.
- Entrevista: Para obtener información a partir de conversaciones planificadas con especialistas en la Gestión de los Recursos Humanos.

La presente investigación está estructurada en ***tres capítulos:***

- ***Capítulo 1: “Fundamentación teórica.”***

En este primer capítulo se hace el análisis del estado del arte y se contextualizan conceptos sobre los procesos de evaluación del desempeño laboral y el rendimiento de los estudiantes en proyectos de desarrollo de software. Se exponen ideas sobre el rendimiento como evidencia para la evaluación de competencias genéricas.

- ***Capítulo 2: “Propuesta del modelo de evaluación del rendimiento.”***

En este capítulo se realiza la propuesta del modelo de evaluación del rendimiento, se propone la identificación de los indicadores de rendimiento, la definición de las métricas necesarias para los indicadores y el aporte a las competencias genéricas según estos indicadores.

- ***Capítulo 3: “Validación de la propuesta.”***

En el tercer y último capítulo se valida la propuesta del modelo mediante la aplicación del mismo a una muestra de los estudiantes del CEIGE y la comparación de los resultados obtenidos por el modelo que se propone y los obtenidos por el método de evaluación de 360 grados.

CAPITULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

Introducción.

El presente capítulo se divide en tres epígrafes para realizar un desglose más detallado del estudio realizado. En el primer epígrafe se brinda una visión general acerca de las tendencias modernas tanto en el desempeño laboral, como de su evaluación a partir de las definiciones del término, emitidas por diversos autores del mundo. En el segundo, se aborda el tema de la evaluación del rendimiento individual, desde su conceptualización hasta el análisis de diferentes modelos presentados por autores reconocidos en esta rama de la gestión de los recursos humanos. Y por último, en el tercer epígrafe la investigación está enfocada en la evaluación del rendimiento como una evidencia más para la evaluación por competencias.

1.1. El desempeño laboral. Su evaluación.

En la actualidad las empresas productoras de software persiguen el éxito como objetivo principal, por lo que necesitan contar con los recursos humanos que posean las características idóneas para cumplir con sus metas, lo que no sería posible sin el buen desempeño laboral del personal con que cuentan.

De manera cotidiana se habla de desempeño cuando una persona lleva a cabo el trabajo que corresponde a un cargo, profesión o un empleo determinado, sin embargo algunos autores coinciden en que el desempeño laboral es definido como los comportamientos de los empleados frente al trabajo, siendo imprescindible dentro de la gestión del personal por lo que es necesario medirlo, analizarlo, predecirlo y modificarlo; y contribuyendo además a la estrategia individual para lograr los objetivos de la organización. Es por esto que la manera más usada hoy día para estimar o apreciar el comportamiento de una persona en un centro laboral, es la evaluación del desempeño. Esta evaluación es la medición paulatina del desempeño de cada individuo en su puesto de trabajo y una herramienta para mejorar el trabajo y los resultados del estudiantado en una organización educacional.[4-6]

Según la norma cubana, el desempeño laboral se define como el rendimiento laboral y la actuación del trabajador, adecuado a los requerimientos establecidos para su cargo, y la evaluación del mismo es un proceso continuo y periódico de evaluación integral de los

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

resultados, de las conductas y de las competencias de los trabajadores, para alcanzar las metas, así como los objetivos estratégicos de la organización, vinculado al desarrollo integral de estos.[7, 8]

En el ámbito del desempeño laboral existen tres tipos de evaluación: diagnóstica, formativa y sumativa. La primera tiene lugar antes de iniciar el proceso de enseñanza-aprendizaje, o en determinados momentos de la realización del mismo. La segunda durante el proceso didáctico y su finalidad está en el perfeccionamiento del hecho educativo en un momento que todavía puede realizarse. Y la tercera coincide con la evaluación tradicional, siendo la más utilizada en las instituciones educativas y la que se conoce con más precisión.[9] A modo de resumen en la Tabla 22 (Ver Anexo 1) se ven las características y clasificaciones del proceso de evaluación.

Además de existir varios tipos de evaluaciones, existen métodos para evaluar el desempeño a partir de los resultados logrados antes de la evaluación y para juzgar la manera en la que se lleva a cabo las labores.

A. Métodos de evaluación con base en el pasado.

Los métodos de evaluación que se basan en el desempeño pasado comparten la ventaja de tratar sobre algo que ya ocurrió y que puede hasta cierto punto ser medido. Su desventaja radica en la imposibilidad de cambiar lo que ya ocurrió. Sin embargo, cuando reciben retroalimentación sobre su desempeño los individuos pueden conocer si dirigen sus esfuerzos hacia la meta adecuada y modificar su conducta si es necesario. Las técnicas de evaluación del desempeño con base en el pasado de uso más común son[10]:

- a. Escalas de puntuación:** Tal vez el método más antiguo y de uso más común en la evaluación del desempeño sea la utilización de escalas de puntuación. Con este método el evaluador concede una evaluación subjetiva del desenvolvimiento del individuo en una escala que va de bajo a alto. Es decir, la evaluación se basa solo en las opiniones de la persona que confiere la calificación. Se acostumbra a conceder valores numéricos a cada punto a fin de permitir la obtención de varios cálculos.
- b. Lista de verificación:** Este método requiere que la persona que otorga la calificación, usualmente el supervisor inmediato, seleccione oraciones que describan el desempeño del empleado y sus características. Independientemente

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

de la opinión del supervisor (y a veces sin su consentimiento), el departamento de personal asigna calificaciones a los diferentes puntos de la lista de verificación, de acuerdo con la importancia de cada uno. El resultado recibe el nombre de lista de verificación con valores, que permiten la cuantificación para obtener puntuaciones totales. El valor concedido a cada aspecto se encuentra entre paréntesis para indicar que suelen omitirse en el formulario que utiliza el evaluador directo. Si la lista incluye aspectos suficientes, puede llegar a proporcionar una descripción precisa del desempeño del empleado.

- c. **Método de selección forzada:** El método de selección forzada obliga al evaluador a seleccionar la frase más descriptiva del desempeño del empleado en cada par de afirmaciones que encuentra. Con frecuencia, ambas expresiones son de carácter positivo o negativo. Por ejemplo: 1. Aprende con rapidez, 2. Trabaja con gran empeño. En algunos casos el evaluador debe seleccionar la afirmación más descriptiva a partir de grupos de tres y hasta cuatro frases. Sin considerar las variantes ocasionales, los especialistas en personal agrupan los puntos en categorías determinadas de antemano, como la habilidad de aprendizaje, el desempeño, las relaciones interpersonales y así sucesivamente. El grado de efectividad del individuo en cada uno de estos aspectos puede computarse sumando el número de veces que cada aspecto resulta seleccionado por el evaluador.
- d. **Método de registro de acontecimientos notables:** El método de registro de acontecimientos notables demanda que el evaluador utilice una bitácora diaria o un archivo en su computadora personal para consignar en este documento las acciones más destacadas que efectúe el evaluado.
- e. **Escalas de calificación o clasificación conductual:** En un esfuerzo por mejorar la confiabilidad, validez y práctica de las evaluaciones tradicionales del desempeño, algunas organizaciones han utilizado programas basados en la conducta. Estos programas intentan examinar lo que hace el empleado durante el desempeño de su trabajo. Las escalas de calificación conductual utilizan el sistema de comparación del desempeño del individuo con determinados parámetros conductuales específicos. Es decir, utiliza lo que se ha llamado incidentes críticos para construirla escala de clasificación. Estos incidentes críticos son ejemplos de conductas específicas en el puesto, las cuales aparecen en la determinación de los diversos

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

niveles de desempeño. Una vez que los empleados que conocen el puesto han identificado y definido las áreas importantes del desempeño, se utilizan los enunciados de incidentes críticos como una medida para comprender entre un desempeño alto, moderado y bajo. El objetivo de este método es la reducción de los elementos de distorsión y subjetividad.

- f. **Método de verificación de campo:** Con el fin de lograr una mayor estandarización en las evaluaciones, se ha desarrollado el método de las verificaciones de campo. En él, un representante calificado del departamento de personal participa en la puntuación que conceden los supervisores a cada individuo. Este representante solicita información acerca del desempeño del individuo al supervisor inmediato para preparar una evaluación que se basa en esa información. La evaluación es enviada al supervisor para que la verifique, canalice y discuta, primero con el experto de personal y después con el individuo. El resultado final se entrega al especialista de personal, que es quien registra las puntuaciones y conclusiones en los formularios que la organización destina para ello.
- g. **Enfoques de evaluación comparativa:** Los enfoques de evaluación comparativa, también llamados de evaluación en grupos, pueden dividirse en varios métodos que presentan en común la característica de que se basan en la comparación entre el desempeño del individuo y el de sus compañeros de trabajo. Por lo general, estas evaluaciones las conduce el supervisor. Son muy útiles para la toma de decisiones sobre incrementos de pago con base en el mérito, las promociones y las distinciones, porque permiten la ubicación de los individuos.

B. Métodos de evaluación con base en el desempeño futuro.

Los métodos de evaluación con base en el futuro se centran en el desempeño venidero mediante la evaluación del potencial del individuo o el establecimiento de objetivos de desempeño. Pueden considerarse tres técnicas básicas:

- a. **Autoevaluaciones:** La autoevaluación de un individuo constituye una técnica muy útil, si el objetivo es alentar el desarrollo individual. Cuando son ellos los que se evalúan es mucho menos probable que se presenten actitudes defensivas, factor que alienta el desarrollo individual. Si las autoevaluaciones se emplean para determinar las áreas que necesitan mejorarse, pueden resultar de gran utilidad para la determinación de objetivos personales a futuro.

- b. Administración por objetivos:** Esta técnica consiste en que el supervisor y el individuo establezcan conjuntamente los objetivos de desempeño deseables. Lo ideal es que estos objetivos se establezcan por acuerdo mutuo y que sean medibles de manera objetiva. Si se cumplen ambas condiciones, los individuos estarán más motivados para lograr sus objetivos porque participaron en su formulación. Como además pueden medir su progreso, es posible efectuar ajustes periódicos para asegurarse de lograr sus objetivos. Cuando se fijan estos objetivos a futuro, los individuos obtienen como beneficio de carácter motivacional contar con una meta específica para organizar y dirigir sus esfuerzos. Los objetivos a futuro ayudan también a que individuo y supervisor comenten las necesidades específicas de desarrollo del individuo.
- c. Administraciones psicológicas:** Algunas organizaciones (por lo general las de gran tamaño) utilizan los servicios de planta de psicólogos profesionales. Cuando se emplean psicólogos para las evaluaciones, su función esencial consiste en la evaluación del potencial del individuo y no en la determinación de su desempeño anterior. La evaluación suele constar de entrevistas en profundidad, exámenes psicológicos, pláticas con los supervisores y una verificación de otras evaluaciones.[10]

C. Método de evaluación basada en retroalimentación.

La mayoría de las personas desea obtener Feedback³ sobre su labor, siempre y cuando refleje la percepción que tienen de sí mismos. Solo les satisface el reflejo cuando estos coinciden. Como resultado, muchas organizaciones tienden a tratar el tema a la ligera.

Una herramienta relativamente útil que está siendo usada por un gran número de compañías, que buscan mejorar el valor de evaluar el desempeño tanto del individuo como de la organización, es la llamada Retroalimentación 360°. La misma puede ayudar a identificar las fortalezas y necesidades de desarrollo del personal, solicitando información a todas aquellas personas que interactúan con el colaborador. También brinda retroalimentación del desempeño de todo el círculo de contactos diarios que tiene el individuo. Con esta amplitud de información se pueden obtener datos útiles y concretos

³ Feedback: Retroalimentación, conjunto de reacciones o respuestas que manifiesta un receptor respecto a la actuación del emisor, lo que es tenido en cuenta por este para cambiar o modificar su mensaje.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

que ayuden a mejorar el rendimiento de la persona. Todas las anteriores formas o métodos de evaluación permiten a cada evaluado, luego de finalizado el proceso evaluativo, que se le comunique o se le retroalimente sobre los resultados de la misma, ya que lo que se desea es que exista una mejora en los niveles de desempeño. La diferencia de este método con respecto a los otros es que se basa en el hecho de que la retroalimentación no proviene de una sola persona, llámese superior o evaluador, sino que proviene de un entorno global que incluye incluso al evaluado. Por lo tanto, esta retroalimentación se convierte en aceptable o creíble para el evaluado.[10, 11]

Las evaluaciones pueden ser tan pocas como tres o cuatro o tantas como veinticinco. Las personas anónimamente evalúan al individuo en una amplia variedad de habilidades y prácticas necesarias para un desempeño satisfactorio. Luego se hacen análisis a través del cruzamiento de información con el fin de identificar y observar claramente cualquier desvío. Previamente un equipo de consultores, externos preferiblemente, deben verificar las diferentes áreas necesarias para hacer una posición lo más productiva posible y desarrollan encuestas en ese sentido. Los resultados de cada área se llevan a términos porcentuales y también se promedian en su conjunto para tener una idea general del desempeño; se pueden graficar o simplemente mostrar en una tabla y ayudarán, en gran medida, a identificar las áreas a mejorar, así como también a que el colaborador conozca lo que su entorno percibe de su trabajo.

Este método puede ayudar a definir por área lo que piensan sobre el evaluado sus compañeros, sus supervisores, etcétera, si hay exageraciones de parte de subalternos o de supervisores, a observar si el evaluado se subestima o si se sobrestima, además de poder graficar por área los resultados. Si se desea la opinión en conjunto, se puede graficar utilizando promedios simples y eliminando los datos desviados. En fin, si este sistema se implementa en una organización, se puede saber exactamente sobre qué áreas específicas hay que trabajar con cada colaborador para mejorar su desempeño.[10, 11]

1.2. Evaluación del rendimiento laboral.

El rendimiento laboral es concebido como el valor total que la organización espera del trabajo de un individuo en un período de tiempo determinado, suponiendo la contribución que ese individuo hace a la consecución de la eficacia de su organización. Es la capacidad y la motivación del empleado, en este sentido si la motivación es el estado psicológico de

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

activación hacia el trabajo, su resultado conductual (y por esto, observable) es el rendimiento que caracteriza por ser episódico (actividades esenciales de cada puesto o cargo); conductual (actividades que las personas realizan en su trabajo y que pueden ser observadas, descritas y verificadas); evaluable (en la medida en que puede ser valorado como positivo o negativo para la efectividad personal u organizacional) y multidimensional (no depende de una única variable, son un conjunto de factores; determinantes (indirectos y directos) o conductas laborales relevantes para la organización en la mayoría de contextos). Por lo que la evaluación de dicho rendimiento sería un proceso para obtener un índice cuantitativo que muestre el nivel de desarrollo que tiene un individuo en uno o varios factores de rendimiento.[6, 12]

Un factor que lo determina son las competencias, que se definen como el impulso de obtener unos resultados mediante sus manifestaciones conductuales y se expresan en forma de definición narrativa y a la que acompañan algunos indicadores de conductas, pero no son el rendimiento en sí.[13-17] Es por esto que existe una doble perspectiva, ya que algunos autores lo consideran en términos de resultados y para otros es un conjunto de conductas en el entorno laboral. Sin embargo, para gestionar el rendimiento son necesarios tanto los resultados como las conductas, y esta es precisamente, la tendencia actual en las organizaciones a la hora de evaluar el rendimiento del personal.

Dentro de los objetivos de la evaluación del rendimiento está la toma de decisiones de recursos humanos con fundamento, la mejora del rendimiento de los empleados, la comprobación de la validez de otras prácticas de recursos humanos y ser instrumento para comunicar normas y valores de la organización.

La evaluación del rendimiento se puede caracterizar teniendo en cuenta cuatro aspectos fundamentales[6]:

- **Es cuantitativa:** el resultado de la aplicación de un instrumento de medición tiene que ser necesariamente un número que permita realizar análisis estadísticos.
- **Es evaluativa:** debe dar razón del nivel de desarrollo del evaluado (alto, medio o bajo) en los factores de rendimiento escogidos (factores de rendimiento en la tarea, en el contexto, conductas laborales contra productivas, etcétera).
- **Es comparativa:** una puntuación obtenida carece de sentido sino cuenta con un estándar o grupo normativo para ser contrastada.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

- **Se enfoca en el mejoramiento:** la medición no es un fin en sí misma, por el contrario es un paso dentro de los procesos de mejoramiento del desempeño y de la satisfacción laboral.

Generalmente se distinguen dos tipos diferentes de rendimiento en función de sus consecuencias para la organización[18]:

- **Rendimiento de tarea o intra-rol:** se refiere a las conductas de los empleados respecto a sus tareas u obligaciones laborales, y se compone de diferentes elementos, como la posesión de los conocimientos, habilidades y/o técnicas necesarias para realizar las tareas, la formación para otros trabajos o actualización para los cambios en las demandas de las mismas tareas y la aplicación del conocimiento, tareas y técnicas para conseguir los objetivos organizacionales. Este tipo de conducta de tarea puede ser de dos tipos: basada en la transformación de materias primas en bienes y servicios o realizando tareas que faciliten la anterior, como por ejemplo, la planificación o la supervisión.
- **Contextual o extra-rol:** conductas que la organización no exige de manera formal, pero que son necesarias para su éxito global. Se caracterizan por ser voluntarias ya que nunca están entre las obligaciones del puesto; intencionales debido a que es el individuo quien decide comprometerse con su empresa a través de sus comportamientos; positivas porque pretenden beneficiar a la organización y desinteresadas ya que la principal motivación no es un bien personal, aunque no lo excluya.

Las principales diferencias que existen entre estos dominios de rendimiento son: las actividades técnicas varían considerablemente de un cargo a otro, son más comúnmente determinadas por el rol y los determinantes están más relacionados con variables de orden cognitivo, mientras que las actividades contextuales tienden a ser más similares entre cargos, a ser extra-rol y los determinantes están más relacionados con variables de personalidad.[19]

Se pueden definir los objetivos según el enfoque de la evaluación del rendimiento[6]:

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

- **Administrativos:** su principal aplicación es fundamentar las decisiones de compensación (pago por desempeño). Sin embargo es utilizada además para acciones de promoción, transferencia y despido.
- **De desarrollo:** como su nombre lo indica, su principal aplicación es servir como base para la generación de planes de capacitación y desarrollo.
- **De investigación:** evalúa el sustento científico de las metodologías e instrumentos utilizados en la medición del rendimiento, a través de herramientas de análisis estadístico.

En cualquier caso, sea cual sea el objetivo perseguido, las medidas del rendimiento deben estar ligadas a los objetivos estratégicos de la organización porque sirven como puntos de referencia para el personal y estas dimensiones les informan de la cantidad y calidad del trabajo que la organización espera de ellos. El punto fundamental para que un sistema de evaluación resulte eficiente es que los criterios estén en concordancia con el contenido de la organización, que estos se perciban como justos y se complementen con otras prácticas de la gestión de recursos humanos. El tipo de criterio seleccionado, facilitará un tipo u otro de medida del rendimiento.[20]

A grandes rasgos, se pueden diferenciar las medidas entre:

- **Medidas objetivas:** el rendimiento se mide en función de lo que el empleado obtiene en su trabajo (número de ventas, nuevos clientes, piezas fabricadas, etcétera). El sistema más extendido de este tipo de evaluación es la dirección por objetivos. A partir de los objetivos de la empresa y el departamento, evaluador y evaluado establecen una serie de objetivos para una fecha determinada, que deben ser claros, medibles y específicos. En la fecha establecida se evalúa en qué medida se han conseguido los objetivos, aunque en la mayoría de los casos, lo habitual es apoyarse en una evaluación más subjetiva.
- **Medidas subjetivas:** el evaluador valora el grado en que el empleado posee ciertas características (evaluación por rasgos) o muestra ciertos comportamientos en su puesto de trabajo (evaluación por comportamientos o competencias). Esta forma de evaluar el rendimiento pretende incentivar aquellos comportamientos que puedan mejorar los resultados económicos. Así, aunque estos no sean buenos, si

el empleado ha hecho todo lo que estaba en su mano, puede incluso recibir buenas evaluaciones y no verse perjudicado injustamente. El peligro con las medidas subjetivas es que pueden proporcionar valoraciones poco válidas (es decir, que las calificaciones no se correspondan con el nivel de rendimiento real del empleado).

A partir de estas medidas surgen diversas técnicas para medir el rendimiento laboral. Estas técnicas son diferentes según el tipo de trabajo a evaluar. Como se definió anteriormente, aquellos trabajos en los que puede cuantificarse el rendimiento permiten el uso de técnicas objetivas, mientras que cuando se requiere una evaluación de la competencia es necesario usar técnicas más subjetivas, pues no es posible cuantificar o medir ciertos resultados de un modo totalmente objetivo.[21]

A. Técnicas objetivas:

1. Medidas de producción.

Para medir la producción se puede, por ejemplo, contar el número de palabras que un trabajador puede escribir por minuto usando un procesador de textos y un ordenador. No obstante, incluso en este caso es necesario tener en cuenta también otras medidas, como el número de errores que comete al escribir, para tener una visión más exacta de su productividad. Además, puede ser importante considerar otros factores, como el ambiente en que se realiza el trabajo. Por ejemplo, si el trabajador que comete demasiados errores al escribir se encuentra en un ambiente con demasiada gente y un ruido excesivo. Por tanto, para ser justos en la evaluación, es necesario tener en cuenta y corregir las diferencias en el ambiente de trabajo y la dificultad de la tarea. Cuantas más influencias de este tipo sea necesario tener en cuenta, menos objetiva será la evaluación del trabajo, mientras que si todos los trabajadores realizan el mismo tipo de trabajo, con el mismo nivel de dificultad y en condiciones similares, la evaluación será más objetiva.

2. Monitorización por ordenador.

Muchas personas utilizan el ordenador habitualmente para realizar su trabajo. Esto ha permitido que muchas empresas programen sus ordenadores para monitorizar el trabajo de sus empleados. Por ejemplo, los ordenadores pueden medir el número de pulsaciones por minuto al usar el teclado, la incidencia de errores, el ritmo de trabajo, o el tiempo de descanso para las comidas. Los mismos se utilizan también

para monitorizar a empleados de trabajos relacionados con la comunicación, como tele-operadores. La mayoría de las personas se sienten cómodas con este tipo de monitorización, sobre todo cuando se utiliza para ayudarles a realizar mejor su trabajo en vez de para castigarles por tomarse demasiado tiempo para comer por ejemplo. Por otra parte, todas las técnicas de evaluación de rendimiento resultan un tanto estresantes para los trabajadores, e igualmente ocurre con la monitorización por ordenador. Las personas que trabajan solas experimentan más estrés con el uso de esta técnica que quienes trabajan en grupo, incluso aunque sean evaluados individualmente. Esto es debido al apoyo social que proporciona el grupo del que forman parte cuando dicho grupo está unido.

3. Datos personales relacionados con el trabajo.

Otra forma de evaluación del rendimiento consiste en utilizar datos como el nivel de absentismo, accidentes, historial de ganancias, etcétera. Estos datos pueden aportar poca información acerca de la competencia del trabajador al hacer su tarea, pero pueden usarse para distinguir a los empleados.[21]

B. Técnicas subjetivas:

Los trabajos en los que los empleados no producen algo que pueda medirse objetivamente, han de ser evaluados mediante técnicas subjetivas. Se ha de evaluar a estos empleados no en función de la cantidad de unidades producidas, sino mediante la observación del comportamiento laboral durante un determinado período de tiempo, emitiendo después un juicio acerca de la calidad de este comportamiento.

1. Informes de rendimiento.

Consisten en breves ensayos describiendo el rendimiento del trabajador. Estos informes tienen como desventaja que pueden ser muy ambiguos a la hora de describir el comportamiento del empleado, y pueden estar influenciados por las preferencias del supervisor que emite el informe.

2. Técnicas de valoración de mérito.

Estas técnicas se diseñaron para intentar reducir la ambigüedad y alcanzar una mayor objetividad cuando se emite una evaluación del personal, aunque no llegan a

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

ser completamente objetivas por causa de la falta de evidencias del trabajo del individuo y por consiguiente del rendimiento del mismo.

a. Escalas de valoración.

Consiste en hacer una lista con los aspectos más importantes y especificar hasta qué punto un trabajador posee cada una de esas características. Los supervisores pueden anotar alguna fortaleza particular del trabajador o explicar alguna circunstancia que pueda haber influido en su rendimiento.

b. Ranking.

Los supervisores hacen una lista de los empleados, ordenándolos en función de su nivel según determinadas características y en el rendimiento general. En esta técnica, cada trabajador se compara con todos los demás en cada una de las características evaluadas, situándolo en un lugar del ranking.

c. Comparación de pares.

Las comparaciones se hacen entre dos personas cada vez que se compare y cada persona debe ser comparada con todas las demás. Si han de evaluarse varias características, la comparación ha de realizarse para cada una de ellas.

d. Distribución forzada.

Los supervisores valoran a los empleados en proporciones fijas, de acuerdo con una distribución predeterminada. Por ejemplo, si Superior: 30%, en la Media: 50% y Pobre: 20%, de este modo un 30% de los empleados se situaría en el grupo de rendimiento superior, un 50% en el grupo de rendimiento en la media y un 20% en el grupo de rendimiento pobre.

e. Elección forzada.

Los supervisores tienen que elegir entre dos frases positivas o dos negativas, o sea, aquella que mejor describa al empleado o la que peor lo describa. Por ejemplo, al elegir la que mejor describa al empleado se proporcionarían dos posibles respuestas, si es confiable o si es agradable.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Cuando aparece un determinado número de frases, es difícil distinguir entre los rasgos que representan una característica deseable y una indeseable.

f. Escalas de valoración conductual.

Para diseñar una escala de este tipo, los supervisores observan la ejecución de los empleados y anotan las conductas necesarias para realizar el trabajo satisfactoriamente. De este modo se crean una lista de conductas, algunas asociadas con el éxito en el trabajo y otras con el fracaso. Luego se anota hasta qué punto un empleado presenta cada una de esas conductas, dándole una puntuación en un rango determinado, por ejemplo, de uno a cinco. Buena parte del éxito de esta escala depende de la capacidad de los supervisores para identificar las conductas que son necesarias para el éxito en ese trabajo.

g. Escalas de observación conductual.

En estas escalas, los empleados son evaluados también en términos de conductas críticas, pero lo que se evalúa en este caso es la frecuencia de dichas conductas durante un período de tiempo determinado.

3. Gestión en función de objetivos.

Implica que exista un acuerdo entre trabajadores y supervisores para establecer una meta que el empleado debe cumplir en un plazo de tiempo determinado, generalmente en un año, para evaluar lo bien que los empleados han cumplido esos objetivos. Las metas deben ser realistas y específicas, descritas con la mayor claridad posible. El problema que puede presentar esta técnica es que con frecuencia a los empleados se les exige cada año una meta más alta, de modo que esos objetivos pueden llegar a ser muy poco realistas o inalcanzables.[21]

1.2.1. Modelos de evaluación del rendimiento.

Los primeros modelos del rendimiento no precisaban con exactitud su naturaleza, pero se consideraban como una función de las habilidades y la motivación del empleado y esto se mantiene con fuerza en las teorías actuales.[12]

Un ejemplo fundamental es la teoría del rendimiento presentada por el autor Campbell que define la existencia de tres determinantes básicos de la conducta[22]:

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

- **Conocimiento declarativo:** los conocimientos sobre los hechos y las cosas (saber qué hacer), principios, objetivos y autoconocimiento.
- **Conocimientos sobre los procedimientos y habilidades:** habilidad cognitiva, psicomotora, física, de autogestión e interpersonales.
- **Motivación:** definida como conducta de elección, es decir, la elección de actuar o invertir esfuerzo, la elección del nivel de esfuerzo y la elección de persistir en el tiempo.

Como se observa, el modelo propone que la causa directa de lo que las personas hacen es una mezcla de los conocimientos, las habilidades y la motivación, aunque la combinación exacta no queda clara, ya que no es fácil definir el rol de los factores individuales.[23]

Otro modelo fundamental es el ideado por Furnham, que considera cinco factores básicos relacionados con el comportamiento laboral[24]:

- **Habilidad:** grado en el que el trabajador puede realizar con eficacia los múltiples procesos de coordinación necesarios para alcanzar una meta concreta. Incluye tareas que van desde las relativamente simples (como de coordinación mano-ojo) hasta las más complejas, que requieren procesos de decisión intelectual, y que se relacionan con la inteligencia.
- **Factores Demográficos:** factores como el sexo, la edad o la educación. Generalmente, los factores demográficos se relacionan con los factores biográficos (como por ejemplo, lugar que ocupa entre sus hermanos, ocupación de los padres, etcétera) y son distintos de los factores psicográficos (que se refieren a creencias y valores del individuo).
- **Inteligencia:** capacidad de pensamiento abstracto y crítico. A pesar de los debates sobre este elemento (por ejemplo si es hereditaria o aprendida, cómo debe medirse, etcétera), muy pocos dudan de su efecto sobre la conducta organizacional.
- **Motivación:** al igual que la inteligencia, es multidimensional y abstracta. Se refiere a la tendencia a atender a unos estímulos más que a otros, acompañada de una

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

emoción, y el impulso que causa unas acciones más que otras. Por ello, se habla de la fuerza de motivaciones particulares como la necesidad del logro.

- **Personalidad:** se refiere a todos los rasgos fundamentales o características de la persona que se afianzan con el tiempo y que determinan patrones de respuestas consistentes ante las situaciones diarias. Se supone que los rasgos de personalidad sirven para explicar el qué, por qué y cómo del funcionamiento humano.

Según este modelo, la personalidad se sitúa en el centro del modelo, sugiriendo su precedencia en términos explicativos sobre los otros. Por otro lado, la relación de doble direccionalidad entre todos estos elementos sugiere que influyen de manera recíproca, y además, cada uno de ellos (por sí mismo y en combinación con los demás) influye recíprocamente sobre la conducta laboral.

Existe otro modelo de evaluación rendimiento que incluye factores personales, interesante porque trata de reunir los dos puntos de vista del rendimiento comentados al principio: el de los resultados y el de las conductas. Los autores de este modelo distinguen entre lo que el trabajador hace, produce o entrega (resultados del trabajo) y las conductas relevantes para ello, considerando ambos aspectos como dos categorías del rendimiento. Así, los resultados del trabajo se manifiestan determinados conjuntamente por los factores del sistema y por las conductas relevantes: la relación entre los factores personales y los resultados del trabajo no es directa, sino que opera a través de las conductas relevantes para el trabajo.[25]

Estas explicaciones del rendimiento centradas en lo personal son deficientes, ya que no prestan suficiente atención a los factores externos o del contexto, por lo que algunos autores se sintieron motivados por los factores situacionales. Los primeros modelos que procuraron incorporar los factores situacionales eran algo elementales. Sin embargo, la visión actual reconoce que estos factores pueden tener efectos facilitadores (potenciadores o impulsores) y limitantes. Los primeros llevarían el rendimiento al máximo nivel posible, mientras que los segundos restringirían el rendimiento hasta el mínimo aceptable. Otros factores más específicos e identificados como limitantes serían las herramientas y el equipo, el tiempo disponible y el entorno de trabajo.[15, 26, 27]

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En relación con los factores situacionales, existe una relación más exhaustiva de los mismos donde se resumen estos factores según las características de las tareas, los objetivos, el entorno físico, la función, el entorno social y la organización.[28]

En conclusión, no parece haber duda de que tanto los factores personales como los del sistema, influyen en las conductas y los resultados del trabajo, y por ende en el rendimiento laboral. Además de los factores situacionales, se debe tener muy en cuenta la interacción persona-sistema. Cada persona posee diferentes valores, motivos, etcétera, y no responden igual a un sistema determinado. No es solo el sistema el que puede afectar al trabajador, sino que este también puede afectar al sistema. La percepción del empleado tiene un papel importante, pues aunque ciertos factores del sistema puedan verse como limitaciones, también es posible percibirlos como un reto, aspecto fundamental para la gestión de los recursos humanos en cualquier organización, pues nadie puede negar que hay numerosos aspectos subjetivos de la relación laboral, que son tan importantes que es casi imposible medir todas las características objetivas de cualquier trabajo.

1.2.2. Indicadores para medir rendimiento laboral.

Una cuestión central para la construcción y el uso de los indicadores de rendimiento son las decisiones que han de adoptarse sobre los objetivos organizativos y lo que se entienda como más importante y valioso. Para la confección de un modelo de evaluación del rendimiento laboral es necesario tener en cuenta la cuantificación de estos indicadores. Estos, como señales reveladoras del logro de ciertos objetivos, representarían la expresión operacional de aspectos teóricos del rendimiento, cumpliendo una función descriptiva y otra valorativa, concibiéndolas como una magnitud asociada a una actividad que permite evaluar periódicamente a un individuo. En cuanto al uso de indicadores, adquiere especial relevancia la obtención de información que permita cuantificar finalmente la pertinencia de la formación de profesionales, aunque no siempre se le concede la relevancia necesaria a esta fase del proceso. En muchos casos el interés se centra en la información que se desea obtener, en la obtención de gran cantidad de datos que parecen engrandecer o incrementar la importancia de la evaluación.[29]

Lógicamente los indicadores deben reunir ciertos requisitos. Algunas de las características y elementos a tener en cuenta a la hora de diseñar indicadores son los planteados a continuación[30]:

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

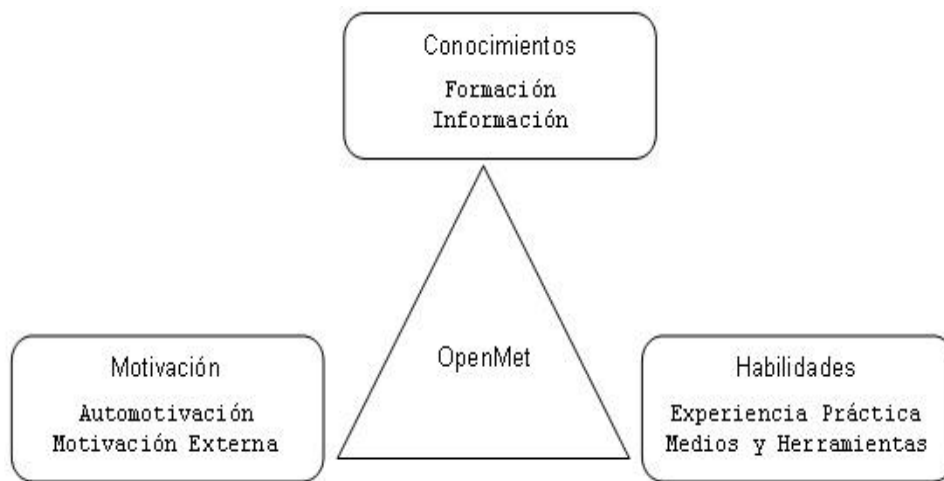
- **La identificación de indicadores debe ser contextualizada**, adecuada a las características específicas del contexto de referencia.
- **Los indicadores no deben ser exhaustivos**: seleccionar los indicadores relevantes y significativos, dejando de lado aquellos de menor trascendencia.
- **Los indicadores deben ser seleccionados de acuerdo a su potencialidad**, con el objetivo de lograr el mejoramiento del programa o del centro. Ellos deben, en consecuencia, proporcionar información acerca de este, posibilitar un conocimiento más detallado de su situación y, finalmente, tomar decisiones.
- **Los indicadores deben ser formulados con claridad**, ser concretos, precisos y reflejar, en último término, la operacionalización de un componente más complejo del sistema, de modo que sea posible observarlos y medirlos.
- **Los indicadores seleccionados deben ser asumidos** y consensuados por los implicados en el programa. El proceso de desarrollo debe asegurar que todos los implicados se sientan “dueños” de los indicadores.
- **Los indicadores deben ser factibles** en términos de costo, de tiempo y de experiencia exigida para la recolección de datos.
- **Los indicadores deben ser de fácil comprensión** para los usuarios, deben hacer referencia a características de los centros o de los programas que puedan tener validez a lo largo de un período de tiempo y no solo para un determinado momento.

Resumiendo, los indicadores deben ser significativos, relevantes, accesibles, adecuados, verificables, y aceptados. Esto exige seleccionar, de entre los múltiples indicadores susceptibles de evaluación del programa o centro, aquellos que realmente sean más importantes desde una perspectiva valorativa, en función de los objetivos y desde el punto de vista de las acciones de mejoramiento o cambio que se deban introducir teniendo en cuenta los resultados obtenidos. Una evaluación exhaustiva de todos los elementos o unidades mínimas de información susceptibles, de ser evaluadas de cualquier rasgo o variable, llevaría a procesos evaluativos demasiado largos, que dificultarían la retroalimentación inmediata y, en la mayoría de los casos, no mejorarían la evaluación. En consecuencia, es preciso evaluar los elementos relevantes, para asegurarse que estén bien justificados y relacionados con los objetivos y el objeto de evaluación.

1.3. Sistemas de indicadores específicos de rendimiento laboral.

En la bibliografía se puede encontrar el uso de los indicadores para evaluar el rendimiento, como es el caso de OpenMet⁴ que es la unión de una plataforma de encuestas y una herramienta de gestión, la cual tiene entre sus funciones gestionar el rendimiento profesional de las personas. Para esto, OpenMet utiliza un modelo estándar que contiene indicadores que se dividen en tres grandes áreas mostradas en la Ilustración 1.[29]

Ilustración 1: Áreas de los indicadores de OpenMet.



A continuación se presenta una breve explicación de cada una de las áreas exhibidas en la anterior ilustración:

A. Conocimientos:

- **Formación:** indica la necesidad, más o menos sentida por la persona de preparación técnica para desarrollar su labor. Mide el grado de existencia de conocimientos, técnicas específicas y entrenamientos dirigidos a mejorar la calificación del empleado para la tarea que debe realizar.
- **Información:** mide la existencia del conocimiento de datos operativos que la empresa debe facilitar al empleado para que pueda realizar eficazmente su labor. Comprende elementos tales como: normas, objetivos, políticas, resultados de su propia labor, etcétera.

⁴ OpenMet: Herramienta de gestión de Recursos Humanos integrada con una plataforma de encuestas.

B. Motivación:

- **Auto-motivación:** permite medir la facultad que tiene la persona para sentirse impulsada a la acción. Es la rapidez y facilidad que tiene un individuo para recuperarse de un “bajón” moral.
- **Motivación externa:** mide la repercusión en la persona de los estímulos que vienen de su entorno profesional y que impulsan a la acción al individuo.

C. Habilidades:

- **Experiencia práctica:** mide el grado de seguridad y maestría adquirida “a fuerza de hacer” o a fuerza de un entrenamiento práctico intenso.
- **Medios y herramientas:** mide la existencia de los medios, herramientas, ayudas, etcétera, necesarios para poder realizar una actividad concreta.

Estos indicadores también son usados por Campbell en su modelo de evaluación del rendimiento y aunque no los defina como indicadores los trata como determinantes básicos de la conducta de las personas y son la principal herramienta para medir el rendimiento del personal en su modelo.[22] Otros indicadores que se encuentran en el estudio del tema son los factores demográficos, la inteligencia y la personalidad, utilizados por Furnham además de la habilidad y la motivación, mencionados anteriormente. Este autor le atribuye una mayor importancia al indicador personalidad, definiéndolo como el centro del modelo y sugiriendo su precedencia en términos explicativos sobre los otros.[24]

Se pueden mencionar indicadores un poco más complicados por su parecido, aunque son diferentes por lo que se considera conveniente puntualizar sus definiciones[9]:

- **“Efectividad”:** es la relación entre los resultados logrados y los resultados propuestos, o sea, permite medir el grado de cumplimiento de los objetivos planificados. Cuando se considera la cantidad como único criterio se cae en estilos efectivistas, aquellos donde lo importante es el resultado, no importa a qué costo. La efectividad se vincula con la productividad a través de impactar en el logro de mayores y mejores productos (según el objetivo); sin embargo, no se tiene en cuenta el uso de recursos.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

- **“Eficacia”**: valora el impacto de lo que se hace, del producto o servicio que se presta. No basta con producir con 100% de efectividad el servicio o producto que se fija, tanto en cantidad y calidad, sino que es necesario que el mismo sea el adecuado; aquel que logrará realmente satisfacer al cliente o impactar en el mercado. Se refiere a los "Resultados" en relación con las "Metas" y cumplimiento de los "Objetivos organizacionales". Para ser eficaz se deben priorizar las tareas y realizar ordenadamente aquellas que permiten alcanzar mejor los resultados y más rápidamente.
- **“Eficiencia”**: se define como la virtud y la facultad para lograr un efecto determinado. En palabras más aplicadas a las profesiones, consiste en el buen uso de los recursos; en lograr lo mayor posible con aquello que se cuenta. Se emplea para relacionar los esfuerzos frente a los resultados que se obtengan, por lo que a mayores resultados, mayor eficiencia. Si se obtienen mejores resultados con menor gasto de recursos o menor esfuerzo, se habrá incrementado la eficiencia. Dos factores que se utilizan para medir o evaluar la eficiencia de las personas o empresas son “el Costo” y “el Tiempo”.

En la bibliografía referenciada para realizar el análisis de estos tres indicadores se insiste en que no pueden ser considerados ninguno de ellos de forma independiente, ya que cada uno brinda una medición parcial de los resultados y se estimula que deben ser considerados como un Sistema de Indicadores que sirven para medir de forma integral el rendimiento.[9]

Existen también indicadores clave de rendimiento, los llamados PKI⁵, definidos según el propósito y objetivos de la institución que los utilice.[31] Para calcular el rendimiento en los proyectos de software se han considerado los siguientes indicadores clave[32]:

- Capacidad del empleado para comprender rápidamente los requerimientos del proyecto.
- El entusiasmo / Motivación. El deseo y la eficacia mantienen gran relación.

⁵ PKI: Indicadores clave de rendimiento, son métricas financieras o no financieras, utilizadas para cuantificar objetivos que reflejan el rendimiento de una organización.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

- Capacidad para realizar varias tareas y manejar otras no relacionadas con el proyecto.
- La confianza ilustrada a lo largo de la finalización con éxito del proyecto.
- La comunicación con los miembros del equipo de la situación en el proyecto.
- Proporcionar la documentación necesaria (del proyecto) al desarrollador.
- La eficacia de la solución de los desarrolladores en una codificación/nivel arquitectónico desde la perspectiva de otro desarrollador.

La puntuación de estos indicadores claves se aplica desde el 1 al 10 (siendo 1 el menos impresionante y 10 la más impresionante).

En cuanto al rendimiento de codificación, se puede decir que la eficacia está en función de los conocimientos técnicos del programador, la experiencia práctica, la exposición de aplicaciones y las habilidades de comunicación. Sin embargo, no solamente es importante que el programador sea eficaz. Es necesario además para el rendimiento que sea eficiente, de manera tal que el trabajo no solo esté listo en tiempo sino que se realice rápidamente y con calidad.[33]

Partiendo de que lo que se quiere evaluar es el rendimiento laboral de los estudiantes en proyectos de software, a partir del estudio de los indicadores anteriormente planteados, se puede concluir que los más relevantes para esta investigación y evaluación, son sin dudas, el conocimiento y las habilidades.

1.4. Modelos de evaluación por competencias.

La mayoría de las organizaciones sienten miedo a la hora de invertir en desarrollar equipos por diversos motivos, pero cuando se instala la gerencia por competencias se evita que los gerentes y colaboradores pierdan el tiempo en programas de entrenamiento y desarrollo no adaptables a las necesidades de la empresa o de cada puesto de trabajo. Por esto, lo que se persigue es lograr que la evaluación del desempeño en el modelo de gestión de recursos humanos por competencias, sirva para transformar los modelos tradicionales o modernos, en uno nuevo que se adicione al esquema competitivo y que maneje al recurso humano bajo un estilo gerencial holístico. En la Tabla 23 se muestran las diferencias entre el modelo por competencias y otros modelos de evaluación (Ver Anexo 2).

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Para la gerencia lo que se obtiene con el modelo de los recursos humanos es un dinamismo basado en un esquema oferta-demanda, donde las situaciones de trabajo demandan competencias y a las personas. Así mismo, se ve también la integralidad de los procesos porque se engloban todas las capas de la organización afectadas por todos los procesos de gerencia de los recursos humanos.

El modelo de Evaluación del Desempeño en la Gestión por Competencia, es una metodología que centra su estudio en el contenido de los puestos de trabajo y en la investigación de las características comunes de quienes lo están haciendo mejor. En este modelo la evaluación del desempeño, en el contexto de las competencias, no se refiere a un conjunto de exámenes sino a que es la base para la certificación de competencias y se lleva a cabo como un proceso para almacenar evidencias de desempeño y conocimiento de un individuo en relación con una norma de competencia laboral. Esto le confiere un papel de instrumento de diagnóstico muy apreciable tanto para el trabajador como para el empleador.

En conclusión, al relacionar la evaluación del desempeño por competencias con el resto de los modelos de evaluación sustentados en otros esquemas gerenciales, se infiere que los elementos que coinciden son escasos prevaleciendo más un esquema diferenciador que se traduce en las características mostradas en la Tabla 24 (Ver Anexo 3).

En la Universidad de las Ciencias Informáticas se utiliza el Modelo para la evaluación por competencias en los proyectos informáticos que propone la autora Lisett Pérez Quintero, que evalúa el desempeño laboral de los estudiantes mensualmente. En este modelo la recopilación de evidencias se realiza a partir de los reportes: Resumen Mensual de tareas, Evaluación de tareas y el reporte de Incidencias que brinda la herramienta GESPRO, sin embargo no se tiene en cuenta el rendimiento de los estudiantes como una evidencia más para la evaluación de competencias.[3]

1.4.1. Medición de las competencias genéricas a partir de indicadores del rendimiento laboral.

Competencia son aquellos factores que distinguen a la persona con un rendimiento "*superior*" de los que tienen un rendimiento "*adecuado*". Por tanto, son características personales del individuo que le permiten hacer de forma óptima las funciones de su puesto

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

de trabajo. Estas características representan otro nivel de conocimiento, siendo la mejor manera de utilizar el conocimiento y las habilidades en determinado contexto.[34]

Las competencias también son definidas por otros autores, como las habilidades para realizar tareas y roles de acuerdo con los estándares esperados, que pueden variar por lo que no especifica qué requerimientos y expectativas deben tenerse en cuenta; aunque visto individualmente, son un conjunto de capacidades o características personales requeridas en un trabajo o situación, relacionándose con unos criterios de referencia efectivos en cada profesión. De este modo, “*competencia*” es la habilidad para realizar las tareas y roles requeridos según los estándares esperados.[35]

Sin embargo, se tiene un nuevo enfoque de competencia al considerarla como un conjunto de comportamientos observables relacionados causalmente con un desempeño bueno o excelente en un trabajo y organización dados, o en una situación personal/social determinada. Por extensión, para que una persona muestre los comportamientos que componen las competencias incluidas en los perfiles requeridos, es necesaria la presencia y conjunción del **Saber** (conocimientos relacionados con los comportamientos implicados en la competencia), **Saber hacer** (habilidades que permiten poner en práctica los conocimientos que se poseen), **Saber estar** (actitudes acordes con las principales características del entorno organizacional y/o social), **Querer hacer** (aspectos motivacionales responsables de que la persona quiera o no realizar los comportamientos propios de la competencia) y **Poder hacer** (factores relacionados desde el punto de vista individual: la capacidad personal). Todos estos elementos llevan, en conjunto, a la competencia, al “**hacer**”, que resulta observable para los demás y que permite establecer diferentes niveles de desempeño (regular, bueno y excelente) de las personas en su ámbito personal y/o profesional, ya sea durante la realización de tareas diversas o en sus interacciones sociales.[36]

Este concepto significa que a la hora de evaluar, formar, desarrollar y medir la contribución al éxito de una persona en un puesto de trabajo, se tienen en cuenta los llamados “*factores diferenciadores de éxito*”, aquellos que hacen que unas personas sean mejores en un puesto y que va a determinar quién está mejor posicionado o en mejores condiciones para desarrollar ese puesto con éxito. Los factores diferenciadores de éxito no son más que aquellos aspectos que caracterizan a cada persona, es decir, sus competencias genéricas.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Las competencias genéricas describen, fundamentalmente conocimientos, habilidades, actitudes y valores, indispensables en la formación de los sujetos que se despliegan y movilizan desde los distintos saberes. Su dominio apunta a una autonomía creciente de los estudiantes tanto en el ámbito del aprendizaje como de su actuación individual y social. Son aquellas que todos los estudiantes deben estar en capacidad de desempeñar, las que les permiten comprender el mundo e influir en él, les capacitan para continuar aprendiendo de forma autónoma a lo largo de sus vidas, y para desarrollar relaciones armónicas con quienes les rodean y participar eficazmente en su vida social, profesional y política a lo largo de la vida.[37]

Principales características de las competencias genéricas[37]:

- **Clave:** aplicables en contextos personales, sociales, académicos y laborales amplios. Relevantes a lo largo de la vida.
- **Transversales:** relevantes a todas las disciplinas académicas, así como actividades extracurriculares y procesos escolares de apoyo a los estudiantes.
- **Transferibles:** refuerzan la capacidad de adquirir otras competencias.

Las competencias genéricas también se refieren a otras habilidades generales, como habilidades para trabajar en equipo y habilidades comunicativas. Estos tipos o aspectos de competencias genéricas no son muchas veces medidas de manera independiente en los programas educativos.

La educación orientada en competencias está basada en competencias actuales e integra varias características de otras innovaciones en educación como el auto-aprendizaje regulado y el aprendizaje basado en problemas. Es importante que todos los estudiantes tengan un nivel mínimo de competencias que les permitan un aprendizaje independiente y eficaz, y son estas competencias una opción para optimizar el proceso de evaluación del estudiantado. Para esto, se requiere de cuatro tipos diferentes de competencias: las competencias cognitivas(solución de problemas, pensamiento crítico, formular preguntas, investigar información relevante, etcétera), las metacognitivas(autorreflexión y autoevaluación), las sociales(conducir discusiones y conversaciones, persuadir, cooperar, trabajar en equipo) y por último la disposición afectiva(perseverancia, motivación, iniciativa, responsabilidad, autoeficacia, independencia, flexibilidad).[38, 39]

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Las competencias necesarias para el trabajo exitoso son a menudo llamadas en la literatura “*habilidades genéricas*”, usadas también como atributos, características, valores, competencias y cualidades. Además, la palabra “*genéricas*” sugiere que tales habilidades son independientes de un contexto de aprendizaje y, por consiguiente, pueden desarrollarse en un vacío, una visión no apoyada por la investigación actual en el aprendizaje.

Una gama de habilidades profesionales han sido identificadas en la literatura. Típicamente las mismas incluyen la comunicación, solución de problemas, pensamiento crítico, trabajo en equipo, aprendizaje interpersonal e intrapersonal, tecnología y alfabetización de la información. Se puede decir que han sido raramente enseñadas y cuando se han enseñado, normalmente se presentan de manera insuficiente, por lo que a menudo se le ha dado un valor limitado. Es por esto que según la evidencia de la investigación educativa el aprendizaje puede ser probablemente más eficaz cuando ocurre en un contexto, ya que la transferencia del conocimiento y las habilidades del aula al lugar de trabajo es más probable que ocurra cuando la situación del aula sea parecida a la situación del trabajo.[40, 41]

Las competencias o habilidades genéricas son importantes porque los trabajos hoy en día requieren la flexibilidad, iniciativa y la habilidad de emprender muchas tareas. Estas no son prescritas y definidas como en el pasado y generalmente están más orientadas al servicio, por lo que las habilidades sociales y la producción de información han tenido un crecimiento importante; siendo ahora el enfoque de los patrones la adaptación, reducción de costos, aumento en la productividad, nuevos mercados, productos y servicios. Los empleados necesitan demostrar trabajo en equipo, solucionar problemas, y la capacidad de tratar con procesos no rutinarios. Deben también saber tomar decisiones, ser responsables y comunicarse eficazmente.

1.4.2. Proyecto Tuning.

El proyecto Tuning es una iniciativa impulsada y difundida en varios países latinoamericanos y europeos, que surge con el propósito de reflexionar acerca de la educación superior a nivel internacional y otras reflexiones regionales.

En uno de los objetivos de este proyecto se crean cuatro líneas de trabajo, entre las que se encuentra “*las competencias genéricas y específicas*”. Esta línea se desarrolla a través

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

de la identificación de atributos compartidos, que puedan constatarse en cualquier carrera universitaria y además que sean de importancia alta para el desarrollo de la sociedad. Conjuntamente se identifican las competencias genéricas y se pretende identificar enfoques de enseñanza- aprendizaje y evaluación, para convertir esas competencias genéricas y/o específicas, en actividades que se correspondan con el proceso de enseñanza aprendizaje y de evaluación. Estas competencias genéricas, Tuning las define como el identificador de los elementos compartidos, los que se mantienen en cada graduado universitario, como por ejemplo: las habilidades interpersonales, entre otras.[42]

En la UCI se tomó como referencia este modelo y hasta el momento se han visto diecisiete competencias genéricas, tomadas como referencias en el modelo de evaluación por competencias de los estudiantes y seleccionadas además para su uso por la autora Lisset Pérez Quintero. En esta investigación se asumirán estas diecisiete competencias mostradas en la Tabla 1, para la estimación del aporte del rendimiento a la evaluación de dichas competencias.[3, 43]

Tabla 1: Competencias genéricas asumidas en la investigación.

CG.	Competencias Genéricas.
1	Capacidad de abstracción análisis y síntesis.
2	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
3	Capacidad para organizar y planificar el tiempo.
4	Responsabilidad social, compromiso ciudadano y ética de la profesión.
5	Capacidad de comunicación oral y escrita.
6	Capacidad de comunicación en un segundo idioma.
7	Capacidad de investigación.
8	Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.
9	Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de diferentes fuentes.
10	Capacidad crítica y autocrítica.
11	Capacidad creativa.
12	Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.
13	Capacidad para tomar decisiones.
14	Capacidad de trabajo en equipo.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

15	Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes.
16	Habilidad para trabajar en forma autónoma.
17	Compromiso con la calidad.

Conclusiones parciales.

En este capítulo fueron identificados los conceptos necesarios para ayudar a la comprensión de la investigación en cuestión: desempeño laboral, rendimiento y competencias genéricas. Según este estudio se determina que la evaluación del desempeño laboral incluye las conductas y el rendimiento laboral. Definiendo en la evaluación de este último, indicadores que evalúen los conocimientos y las habilidades de los estudiantes. Además, es necesario utilizar estos indicadores de rendimiento para evaluar las competencias genéricas definidas en el modelo de evaluación por competencias utilizado en la universidad, para objetivar dicha evaluación.

En el estudio del estado del arte de los modelos que hasta el momento se conocen sobre el campo de la evaluación del rendimiento laboral, no se tienen en cuenta la cantidad y exactitud de evidencias, es decir, lo que la persona hizo en un momento determinado quedando reflejado y guardado, por lo que no son convenientes para esta evaluación. A partir de todo este estudio se tienen los elementos necesarios para describir una propuesta de solución del modelo de evaluación para los estudiantes en los proyectos de desarrollo de software objetiva.

CAPÍTULO 2: PROPUESTA DEL MODELO DE EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO.

Introducción.

En el presente capítulo se presenta un modelo de evaluación para medir el rendimiento de un estudiante en la producción de desarrollo de software en la UCI, independientemente del proyecto informático al que pertenezca. En su elaboración se tienen en cuenta la evaluación de las competencias genéricas de los estudiantes, según las evidencias que ellos tengan acumuladas en el período de tiempo seleccionado para la evaluación. Se analizan indicadores tomados de las evidencias para la evaluación de cada competencia, con el fin de optimizar la evaluación general del estudiante según su desempeño en los proyectos informáticos.

2. Estructura del modelo.

El modelo de evaluación del rendimiento de un estudiante en un proyecto informático de desarrollo de software, está estructurado en cuatro pasos:

- I. Identificar los indicadores del rendimiento laboral que tributarán como evidencias a cada competencia genérica.
- II. Definir métricas a utilizar para evaluar cada indicador del rendimiento laboral.
- III. Evaluar los indicadores del rendimiento laboral para cada estudiante.
- IV. Evaluar el aporte de los indicadores del rendimiento laboral a cada competencia genérica utilizando las métricas definidas.

Ilustración 2: Pasos del Modelo de Evaluación.



A continuación se lleva a cabo la descripción de cada uno de los pasos del modelo en el mismo orden mostrado en la Ilustración 2.

PROPUESTA DEL MODELO DE EVALUACIÓN

2.1. Identificar los indicadores del rendimiento que tributarán como evidencias a cada competencia genérica.

Este paso se realiza por el equipo de dirección del centro y consiste en identificar cada uno de los indicadores que conformarán el sistema de evaluación del rendimiento de los estudiantes y sus fuentes de datos. Para el centro CEIGE los indicadores a utilizar son:

A. Nivel de Conocimiento:

En este nivel aparecen los indicadores que demuestran de una forma u otra el conocimiento de la persona. En él los indicadores se agrupan según los tipos de evaluaciones realizadas, tal como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2: Indicadores del nivel de conocimiento agrupados por los tipos de evaluaciones.

Evaluación	Descripción de Indicadores
Asignaturas Docentes	E_P : Promedio de notas en programas académicos.
	B : Bonificaciones por exámenes de premio.
	E_{IM} : Evaluación obtenida en exámenes de idiomas.
	E_{ID} : Cantidad total de certificados de cursos de idiomas cursados.
	A_O : Cantidad total de las notas de las asignaturas optativas no incluidas en el promedio hasta la fecha de la evaluación, para un conjunto de asignaturas optativas relacionadas con el trabajo en el proyecto.
Investigación	E_{AP} : Evaluación del aporte de los artículos publicados en un segundo idioma.
	E_N : Evaluación de resultados de la producción científica hasta la fecha de la evaluación. (Ej. Jornada Científica Estudiantil, Fórum de Ciencia y Técnica, UCIENCIA, etcétera).[44, 45]
Roles	E_G : Evaluación en las tareas de gestión.
	E_{CL} : Promedio de las evaluaciones en tareas de calidad.
Cultura General Integral	E_{CS} : Evaluación obtenida en el Diagnóstico de Cultura General.
	E_{SD} : Evaluación obtenida a partir del test de estilo de decisión.
	E_{Leyes} : Evaluación obtenida en el Test "Las Leyes".
	E_{CR} : Evaluación obtenida en el examen de la lengua materna.
	E_A : Evaluación obtenida en el desempeño como alumno ayudante.

PROPUESTA DEL MODELO DE EVALUACIÓN

Otras	Puede ser Bien (B), Regular (R) o Mal (M), donde B=5, R=3 y M=1.
-------	--

B. Nivel de Habilidad:

FRT: Valor del aporte de los artefactos terminados y disponibles en el repositorio.

A: Puntuación obtenida en las peticiones del GESPRO en estado cerradas.

E_V: Evaluación de la variedad de actividades desarrolladas.

E_R: Evaluación en la identificación de los riesgos.

E_{BH}: Evaluación obtenida en el Rol de Belbin Cohesionador.

A_V: Cantidad de artefactos validados realizados en el período de tiempo que se evalúa.

E_F: Cantidad de acciones realizadas en el repositorio.

C. Nivel de Fallos:

E_i: Valor total de las incidencias disciplinarias.

F: Valor total de los fallos cometidos.

2.2. Definir métricas a utilizar para evaluar cada indicador de rendimiento.

A continuación en la Tabla 3, Tabla 4 y Tabla 5 se pueden encontrar las métricas de los indicadores de rendimiento y la descripción de las variables necesarias para obtener los resultados de los mismos, según los niveles de conocimiento, habilidad y fallos respectivamente.

A. Nivel de Conocimiento (NC):

Tabla 3: Métricas de los indicadores de rendimiento del Nivel de Conocimiento.

Fórmula	Descripción de las variables
$A_o = \sum_w NA_o$	<p><i>A_o</i>: Cantidad total de las notas de las asignaturas optativas no incluidas en el promedio hasta la fecha de la evaluación, para un conjunto de asignaturas optativas relacionadas con el trabajo en el proyecto.</p> <p><i>NA_o</i>: Nota de la asignatura optativa vencida, no incluida en el promedio.</p> <p><i>w</i>: Total de asignaturas optativas no incluidas en el promedio utilizadas en la evaluación.</p>

PROPUESTA DEL MODELO DE EVALUACIÓN

$EA_P = \sum_{i=0}^z A_P / z$	<p>EA_P: Evaluación del aporte de los artículos publicados en un segundo idioma.</p> <p>A_P: Evaluación obtenida en el artículo publicado en un segundo idioma.</p> <p>z: Total de artículos publicados en un segundo idioma.</p>
$E_N = \sum_{j=0}^a (v_j * q_j + b_j * t_j + x_j)$ <p> $a = \begin{cases} 5: \text{Nacional} \\ 4: \text{Ramales} \\ 3: \text{Territoriales} \\ 2: \text{Empresariales} \\ 1: \text{Universitarios} \end{cases}$ $b = \begin{cases} 5: \text{Relevante} \\ 2: \text{Destacado} \\ 1: \text{Mención} \end{cases} \quad v = \begin{cases} 4: \text{ACC} \\ 3: \text{CITMA} \\ 2: \text{Sello - FF} \\ 1: \text{BTJ} \end{cases}$ </p>	<p>E_N: Evaluación de resultados de la producción científica hasta la fecha de la evaluación.</p> <p>q_j: Cantidad total de premios obtenidos en el espacio de nivel j.</p> <p>t_j: Cantidad total de trabajos presentados en el espacio de nivel j.</p> <p>a: Máximo de niveles de eventos posibles.</p> <p>v_j: Valor del premio en el evento de nivel j.</p> <p>b_j: Valor del trabajo en el evento de nivel j.</p> <p>x_j: Total de publicaciones obtenidas en el espacio de nivel j.</p>
$E_G = A_{TS} + \sum_{j=1}^g E_j / g$	<p>E_G: Evaluación en las tareas de gestión.</p> <p>E_j: Evaluación recibida en la tarea de gestión j.</p> <p>g: Cantidad total de tareas de gestión evaluadas.</p> <p>A_{TS}: Total de tareas de gestión.</p>
$E_{IM} = \sum_{j=0}^n N_{I_j} / n$	<p>E_{IM}: Evaluación obtenida en exámenes de idiomas.</p> <p>N_{I_j}: Nota de la asignatura de un segundo idioma vencida.</p> <p>n: Total de asignaturas de un segundo idioma cursadas.</p>

B. Nivel de Habilidad (NH).

Tabla 4: Métricas de los indicadores de rendimiento del Nivel de Habilidad.

Fórmula	Descripción de las variables
$A_V = A_R + A_C$	<p>A_V: Cantidad de artefactos validados, realizados en el período de tiempo que se evalúa con un determinado nivel de validación.</p> <p>A_R: Cantidad de artefactos aprobados por el revisor.</p> <p>A_C: Cantidad de artefactos aprobados por el cliente.</p>
$FRT_{Yk} = \beta * W_k$	<p>FRT_{Yk}: Valor del aporte de los artefactos terminados y disponibles en el repositorio del proyecto Y, del tipo de actividad k. Cuando no se especifica alguno de estos</p>

PROPUESTA DEL MODELO DE EVALUACIÓN

	<p>indicadores (Y, k) se asume que el cálculo se debe realizar para todos los tipos posibles a asumir por estas variables.</p> <p>β: Peso asignado al artefacto terminado. Ver Tabla 8</p> <p>W_k: Cantidad de artefactos terminados en el repositorio del tipo de actividad k.</p>
$E_V = \alpha * (d / K)$ $\alpha = \begin{cases} 4: \text{Actividades de 9-10} \\ 3: \text{Actividades de 6-8} \\ 2: \text{Actividades de 3-5} \\ 1: \text{Actividades de 1-2} \end{cases}$	<p>E_V: Evaluación de la variedad de actividades desarrolladas.</p> <p>α: Peso asignado al aporte de la variedad de actividades desarrolladas por la persona.</p> <p>d: Cantidad de tipos de actividades diferentes.</p> <p>K: Número máximo de tipos de tareas que se pueden ejercer.</p>
$E_R = R_m + \sum_{j=0}^{\tilde{n}} R_j$	<p>E_R: Evaluación en la gestión de riesgos.</p> <p>R: Efecto del riesgo.</p> <p>\tilde{n}: Total de riesgos identificados.</p> <p>R_m: Riesgos mitigados.</p>
$A_{Y,hkp} = \sum_{i=1}^m P_i$ <p>$k = \begin{cases} I: \text{Investigación} \\ D: \text{Diseño} \\ A: \text{Análisis} \\ S: \text{Gestión} \\ G: \text{Cualquier actividad} \end{cases}$</p> $P_i = e_i + c_i + p_i$ <p>$e = \begin{cases} 4: \text{Excelente} \\ 3: \text{Bien} \\ 2: \text{Regular} \\ 1: \text{Mal} \\ 0: \text{No evaluado} \end{cases}$</p> <p>$c = \begin{cases} 3: \text{Alta} \\ 2: \text{Media} \\ 1: \text{Baja} \\ 0: \text{No definido} \end{cases}$</p>	<p>$A_{Y,hkp}$: Puntuación obtenida por la persona en las peticiones del GESPRO en estado cerradas, del tipo h, del tipo de actividad k, y de prioridad p, pertenecientes al proyecto Y. Cuando no se especifica alguno de estos tres indicadores (Y, k, o p) se asume que el cálculo se debe realizar para todos los tipos posibles a asumir por estas variables.[46]</p> <p>h: Tipo de peticiones con las que se está calculando el aporte.[46]</p> <p>k: Tipo de actividad de las peticiones utilizadas en el cálculo.[46]</p> <p>Y: Proyecto de donde se están tomando las peticiones. No se especifica nada cuando se utilizan peticiones de todos los proyectos.[46]</p> <p>m: Total de peticiones realizadas del tipo h cerradas, del tipo de actividad k y con nivel de prioridad p. [46]</p> <p>i: Petición que se está evaluando.[46]</p> <p>P_i: Puntuación total obtenida en la petición i. Evaluación que recibió en la petición i.</p>

PROPUESTA DEL MODELO DE EVALUACIÓN

$p = \begin{cases} 3: \text{Alta} \\ 2: \text{Normal} \\ 1: \text{Baja} \\ 0: \text{No definido} \end{cases}$	e_i : Complejidad de la petición i . c_i : Prioridad de la petición i . p_i : $\begin{cases} A: \text{Acuerdo} \\ T: \text{Tarea} \\ NCR: \text{No/Conformidad} - \text{Revisión} \\ NCL: \text{No/Conformidad} - \text{Liberación} \\ S: \text{Solicitud} - \text{de} - \text{cambio} \\ D: \text{Desviación} \\ I: \text{Incidencia} - \text{Disciplinaria} \\ NCS: \text{No/Conformidad} - \text{Soporte} \\ NCI: \text{No/Conformidad} - \text{Integración} \\ AC: \text{Acción} - \text{Correctiva} \end{cases}$
---	---

C. Nivel de Fallos (NF).

Tabla 5: Métricas de los indicadores de rendimiento del Nivel de Fallos.

Fórmula	Descripción de las variables
$F = N_C + T_A + T_R$	F : Valor total de los fallos cometidos. N_C : Cantidad de No Conformidades. T_R : Cantidad de tareas rechazadas. T_A : Cantidad de tareas atrasadas.

Como se puede observar en las métricas para calcular los indicadores son necesarias las variables bases, las mismas se pueden obtener en diversas fuentes de datos. Estas variables se muestran a continuación en la Tabla 6 con el símbolo que aparece en la métrica y agrupadas además por las fuentes de datos donde se pueden obtener.

Tabla 6: Relación de las Variables Bases según las Fuentes de Datos.

Fuente de datos	Variables base	Variable
Repositorio	Cantidad de artefactos aprobados por el revisor.	A_R
	Cantidad de artefactos aprobados por el cliente.	A_C
	Cantidad de artefactos terminados del tipo de actividad k .	W_k
	Cantidad de acciones realizadas.	E_F
GESPRO	Cantidad de tareas atrasadas.	T_A
	Cantidad de tareas rechazadas.	T_R
	Evaluación que recibió en la petición i .	e_i
	Complejidad de la petición i .	c_i
	Prioridad de la petición i .	p_i
	Cantidad de No Conformidades.	N_C
	Valor total de las incidencias disciplinarias.	E_I
	Promedio de las evaluaciones en tareas de calidad.	E_{CL}

PROPUESTA DEL MODELO DE EVALUACIÓN

	Total de riesgos identificados.	\tilde{n}
	Efecto del riesgo.	R
	Riesgos mitigados.	R_m
	Cantidad total de tareas de gestión evaluadas.	g
	Evaluación recibida en la tarea de gestión.	E_j
	Total de tareas de gestión en el GESPRO.	A_{TS}
	Cantidad de tipos de actividades diferentes ejercidas.	d
	Número máximo de tipos de tareas que se pueden ejercer.	K
Akademios	Total de asignaturas optativas no incluidas en el promedio.	w
	Notas de las asignaturas optativas vencidas no incluidas en el promedio.	NA_O
	Promedio de notas en programas académicos.	E_P
	Bonificaciones por exámenes de premio.	B
	Nota de la asignatura vencida de un segundo idioma.	N_i
	Total de asignaturas de un segundo idioma cursadas.	n
Sistema de encuestas del CICE⁶- Lime Survey⁷	Evaluación obtenida en el Diagnóstico de Cultura General.	E_{CS}
	Evaluación obtenida en el Rol de Belbin Cohesionador.	E_{BH}
	Evaluación obtenida a partir del Test de Estilo de Decisión.	E_{SD}
	Evaluación obtenida en el Examen de la Lengua Materna.	E_{CR}
	Evaluación obtenida en el Test Las Leyes.	E_{Leyes}
Portafolio Digital.	Total de publicaciones obtenidas en el espacio de nivel j.	x_j
	Valor del premio en el evento de nivel j.	v_j
	Es el valor del trabajo en el evento de nivel j.	b_j
	Cantidad total de trabajos presentados en el espacio de nivel j.	t_j
	Cantidad total de premios obtenidos en el espacio de nivel j.	q_j
	Evaluación obtenida en el artículo publicado en un segundo idioma.	A_P
	Total de artículos publicados en un segundo idioma.	z
Departamentos Docentes	Evaluación obtenida en el desempeño como alumno ayudante.	E_A
	Cantidad total de certificados de cursos de idiomas cursados.	E_{ID}

2.3. Evaluar los indicadores del rendimiento laboral para cada estudiante.

El rendimiento del estudiante estará dado según los resultados de los indicadores del rendimiento identificados anteriormente por niveles. Para esto se define la siguiente ecuación:

$$R = N_C + N_H - N_F$$

$$N_C = \sum_{j=1} C_j \quad N_H = \sum_{i=1} H_i \quad N_F = \sum_{h=1} F_h$$

⁶CICE: Centro de Innovación y Calidad de la Educación.

⁷Lime Survey: Sistema de encuestas utilizado en la universidad para evaluaciones de carácter general.

PROPUESTA DEL MODELO DE EVALUACIÓN

Donde:

- R : Valor final de la evaluación del rendimiento laboral.
- N_C : Valor total de los indicadores del rendimiento del nivel de conocimiento.
- N_H : Valor total de los indicadores del rendimiento del nivel de habilidad.
- N_F : Valor total de los indicadores del rendimiento del nivel de fallos.
- C_j : Valor del indicador del nivel de conocimiento j.
- H_i : Valor del indicador del nivel de habilidad i.
- F_h : Valor del indicador del nivel de fallos h.

El valor resultante se llevará a escala para dar una evaluación cualitativa del rendimiento laboral del estudiante, en Alto, Medio o Bajo. El máximo en la escala será el mayor valor que arroje el rendimiento.

2.4. Evaluar el aporte de los indicadores del rendimiento a cada competencia.

Para evaluar el aporte de los indicadores del rendimiento es necesario conocer los artefactos que se generan en cada Línea base dentro del modelo de desarrollo, ya que estos artefactos se utilizarán como evidencias en el cálculo de los indicadores del rendimiento. La relación de los mismos se puede observar detalladamente en la Tabla 7.[47, 48]

Tabla 7: Relación de Artefactos.

Líneas Base	Artefactos
Modelación Negocio	Modelo conceptual.
	Descripción de procesos de negocio.
	Arquitectura de información.
	Salidas de sistema.
	Glosario de Términos.
	Proveedores validos del negocio.
	Mapa de procesos.
	Validar procesos de negocio.
	Criterios para definir proveedores válidos de requisitos.
	Matriz de disponibilidad de proveedores.
	Registro de Problemas.
	Desviaciones y Acciones.
Requisitos	Especificación de Requisitos de Software.
	Criterios para validar requisitos del cliente.
	Criterios para validar requisitos del producto.
	Descripción de requisitos.
	Casos de Prueba.
	Plan de Desarrollo de Software.
	Plan de Mediciones.

PROPUESTA DEL MODELO DE EVALUACIÓN

	Plan de Pruebas.
	Planes y Registro de Monitoreo.
	Registro de Revisiones para el Compromiso al Plan.
	Registro de Problemas.
	Desviaciones y Acciones.
	Informe de Evaluación.
	Registro de evaluaciones del Proyecto.
	Notificación de escalabilidad (si se ha realizado alguna).
	Permiso (si se ha obtenido alguno).
Análisis y Diseño	Diagrama Entidad Relación.
	Modelo de Diseño.
	Modelo de Despliegue.
	Complejidad y Criticidad.
	Documento Línea Base de Subsistema.
	Especificación de Componentes.
	Matriz de Integración.
	Registro de Revisiones para el Compromiso al Plan.
	Registro de Problemas.
Desviaciones y Acciones.	
Implementación	Código fuente.
	Archivos de configuración (herramientas de autoconstrucción).
	Archivos de contenido (archivos de internacionalización).
	Base de Datos (scripts, configuración).
	Componentes externos (marcos de trabajo que se modifiquen).

A cada artefacto se le asignó un peso, según la repercusión que tenga en cada una de aquellas competencias que lo contengan en el cálculo de la estimación. El peso asignado a cada artefacto para las competencias que lo utilizan es producto de los resultados obtenidos por las encuestas realizadas a siete expertos. La aplicación del método de expertos se explica en el Capítulo 3 y para conocer la encuesta realizada (Ver Anexo 4).

En la Tabla 8 se encuentra la relación entre las competencias y los artefactos que se utilizan en la evaluación, así como el peso que tiene cada artefacto para cada competencia.

Tabla 8: Relación de los pesos para cada Artefacto según las Competencias Genéricas.

Peso (β) / Competencias						Artefactos
1	2	3	11	12	16	
3	3	1	2	2	1	Modelo conceptual.
3	3	2	3	2	2	Descripción de procesos de negocio.
3	3	3	3	3	1	Arquitectura de información.
3	1	0	3	0	0	Salidas de sistema.
2	1	0	2	1	2	Glosario de Términos.

PROPUESTA DEL MODELO DE EVALUACIÓN

1	3	0	0	3	3	Proveedores validos del negocio.
3	3	1	3	1	2	Mapa de procesos.
3	3	1	1	3	1	Validar procesos de negocio.
1	1	0	1	2	1	Criterios para definir proveedores válidos de requisitos.
1	1	0	2	2	1	Matriz de disponibilidad de proveedores.
3	2	2	3	3	1	Registro de Problemas.
0	3	3	3	3	2	Desviaciones y Acciones.
3	3	1	3	2	3	Especificación de Requisitos de Software.
2	3	2	2	2	1	Criterios para validar requisitos del cliente.
3	3	0	3	2	0	Criterios para validar requisitos del producto.
3	3	1	3	0	1	Descripción de requisitos.
3	3	3	3	3	1	Casos de Prueba.
3	3	3	3	3	2	Plan de Desarrollo de Software.
3	1	2	1	2	1	Plan de Mediciones.
1	2	3	2	3	2	Plan de Pruebas.
2	2	3	1	2	1	Planes y Registro de Monitoreo.
1	2	3	0	2	1	Registro de Revisiones para el Compromiso al Plan.
1	2	2	1	3	2	Informe de Evaluación.
1	1	2	2	2	1	Registro de evaluaciones del Proyecto.
1	2	0	2	3	0	Notificación de escalabilidad (si se ha realizado alguna).
1	1	0	0	0	0	Permiso (si se ha obtenido alguno).
3	3	1	3	2	1	Diagrama Entidad Relación.
3	3	0	2	1	2	Modelo de Diseño.
3	3	3	3	3	2	Modelo de Despliegue.
2	3	2	2	3	2	Complejidad y Criticidad.
3	3	3	2	1	3	Documento Línea Base de Subsistema.
3	3	2	1	3	2	Especificación de Componentes.
1	3	2	2	2	2	Matriz de Integración.
3	3	0	3	3	3	Código fuente.
3	3	2	2	1	2	Archivos de configuración (herramientas de
3	3	0	2	1	2	Archivos de contenido (archivos de internacionalización).
3	3	0	3	2	3	Base de Datos (scripts, configuración).
2	3	3	2	3	3	Componentes externos (marcos de trabajo que se

Después de obtener los artefactos utilizados en la evaluación con el peso de estos para cada competencia, se prosigue al cálculo del aporte de los indicadores de rendimiento a cada competencia genérica. Para evaluar este aporte se definieron fórmulas, donde se utilizan los indicadores que tributan como evidencia a cada una de estas competencias.

Para esto se realiza el análisis y asignación de cada uno de los indicadores a las competencias genéricas asumidas en esta investigación, a partir de la lista identificada en el primer paso. Cada indicador de rendimiento puede utilizarse para la evaluación de más de una competencia

PROPUESTA DEL MODELO DE EVALUACIÓN

y pueden existir competencias de las cuales no se encuentren evidencias, por lo que no se le asignará ningún indicador. En este caso se encuentra la competencia *Capacidad crítica y autocrítica*, comportamiento del cual no aparece evidencia alguna en los sistemas informáticos existentes.

Teniendo en cuenta lo planteado anteriormente se define a continuación la fórmula de estimación para cada una de las competencias de las que se obtuvieron evidencias.

1. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.

En la evaluación de esta competencia se utiliza además del aporte de las peticiones cerradas en el GESPRO y aporte de los artefactos terminados por la persona y disponibles en el repositorio, el resultado obtenido en el test “Las leyes”. Este test arroja una clasificación del Coeficiente intelectual (E_{Leyes}); la suma obtenida alcanza 25 puntos como máximo.

$$\text{Ecuación 1} \quad T_1 = A_{TTA} + A_{TTD} + FRT_D + FRT_A + E_{Leyes}$$

Dónde:

- T_1 : Estimación de la competencia 1.
- A_{TTD} : Puntuación obtenida en las peticiones del GESPRO en estado cerradas, del tipo Tareas ($h=T$) de diseño ($k=D$), de cualquier tipo de prioridad.
- A_{TTA} : Puntuación obtenida en las peticiones del GESPRO en estado cerradas, del tipo Tareas ($h=T$) de análisis ($k=A$), de cualquier tipo de prioridad.
- FRT_D : Valor del aporte de los artefactos terminados y disponibles en el repositorio de diseño ($k=D$).
- FRT_A : Valor del aporte de los artefactos terminados y disponibles en el repositorio de análisis ($k=A$).

2. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.

Para evaluar esta competencia se tiene en cuenta la evaluación obtenida como alumno ayudante (E_A) y el aporte de los artículos publicados en un segundo idioma (EA_P), así como la evaluación de la variedad de actividades desarrolladas (E_V). Otro aspecto es el valor del aporte de los artefactos terminados y disponibles en el repositorio (FRT_G) y las puntuaciones de las peticiones de tipo tareas (A_{TTG}). El valor total de los fallos cometidos (F) toma un valor negativo.

$$\text{Ecuación 2} \quad T_2 = (A_{TTG} - F) + E_V + E_A + EA_P + FRT_G$$

PROPUESTA DEL MODELO DE EVALUACIÓN

Donde:

- T_2 : Estimación de la competencia 2.
- A_{TTG} : Puntuación obtenida en las peticiones del GESPRO en estado cerradas, del tipo Tareas ($h=T$) de carácter General ($k=G$), de cualquier tipo de prioridad.
- FRT_G : Valor del aporte de los artefactos terminados y disponibles en el repositorio de carácter General ($k=G$).

3. Capacidad para organizar y planificar el tiempo.

En esta competencia se utiliza el aporte de las peticiones cerradas en el GESPRO de cualquier prioridad y con prioridad alta, elevando de esta manera el valor de las tareas con prioridad alta ya que aportarían a la puntuación el doble con respecto a las de prioridad media o baja.

Es necesario también la evaluación en la identificación de riesgos (E_G), de los roles de gestión (E_R) y la evaluación de la variedad de actividades desarrolladas (E_V). Del repositorio se tiene en cuenta la cantidad de acciones realizadas (E_F) y el valor del aporte de los artefactos terminados y disponibles en él (FRT_G). Los fallos cometidos (F) y el valor total de las incidencias disciplinarias (E_I), influyen negativamente.

Ecuación 3
$$T_3 = (A_{TTG} + A_{TTG3} + FRT_G + E_V + E_R + E_G + E_F) - (F + E_I)$$

Donde:

- T_3 : Estimación de la competencia 3.
- A_{TTG} : Puntuación obtenida en las peticiones del GESPRO en estado cerradas, del tipo Tareas ($h=T$) de carácter General ($k=G$), de cualquier tipo de prioridad.
- A_{TTG3} : Puntuación obtenida en las peticiones del GESPRO en estado cerradas, del tipo Tareas ($h=T$) de carácter General ($k=G$), de prioridad Alta ($p=3$).
- FRT_G : Valor del aporte de los artefactos terminados y disponibles en el repositorio de carácter General ($k=G$).

4. Responsabilidad social, compromiso ciudadano y ética de la profesión.

Para evaluar la responsabilidad, el compromiso y la ética se tienen en cuenta los resultados obtenidos en el Diagnóstico de Cultura General Integral (E_{CS}), donde se puede obtener como

PROPUESTA DEL MODELO DE EVALUACIÓN

máximo un valor de 20 puntos. El valor total de las incidencias disciplinarias (E_I) influye negativamente en esta competencia. Se utiliza además, las puntuaciones de las peticiones de tipo tareas (A_{ETG}) del Proyecto Educativo.

$$\text{Ecuación 4} \quad T_4 = A_{ETG} - E_I + E_{CS}$$

Donde:

- T_4 : Estimación de la competencia 4.
- A_{ETG} : Puntuación obtenida en las peticiones del GESPRO en estado cerradas, del tipo Tareas ($h=T$) de carácter General ($k=G$), de cualquier tipo de prioridad del Proyecto Educativo.

5. Capacidad de comunicación oral y escrita.

Para esta competencia se utilizan los resultados obtenidos en el Examen de Lengua Materna (E_{CR}) que arroja como máximo un valor de 100 puntos, además de los resultados de la producción científica (E_N).

$$\text{Ecuación 5} \quad T_5 = E_{CR} + E_N$$

Donde:

- T_5 : Estimación de la competencia 5.

6. Capacidad de comunicación en un segundo idioma.

Para la evaluación de la comunicación en un segundo idioma se tiene en cuenta el aporte de los artículos publicados en un segundo idioma (EA_P), la cantidad de certificados de cursos de idiomas cursados (E_{ID}) y la evaluación de los exámenes de idiomas (E_{IM}), siendo esta última un promedio de todas las asignaturas cursadas de un segundo idioma. Se debe tener en cuenta que cuando coincidan estas dos últimas evaluaciones solo debe tomarse una de las dos evidencias para no repetir información.

$$\text{Ecuación 6} \quad T_6 = E_{IM} + E_{ID} + EA_P$$

Donde:

- T_6 : Estimación de la competencia 6.

7. Capacidad de investigación.

PROPUESTA DEL MODELO DE EVALUACIÓN

Esta competencia será evaluada mediante los resultados de la producción científica (E_N) y el de los artículos publicados en un segundo idioma (EA_P), además de la puntuación de todas las peticiones de tipo tareas (A_{TTI}) netamente investigativas.

Ecuación 7 $T_7 = A_{TTI} + E_N + EA_P$

Donde:

- T_7 : Estimación de la competencia 7.
- A_{TTI} : Puntuación obtenida en las peticiones del GESPRO en estado cerradas, del tipo Tareas ($h=T$) de actividades de Investigación ($k=I$), de cualquier tipo de prioridad.

8. Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.

En esta competencia se utilizarán para estimar su aporte los resultados de la producción científica (E_N), el aporte de los artículos publicados en un segundo idioma (EA_P), el resultado obtenido en el Test Las Leyes (E_{Leyes}), la bonificación (B), los promedios como el académico general (E_P) y el de las asignaturas optativas (A_O) no incluidas en el promedio general.

Ecuación 8 $T_8 = E_N + EA_P + B + E_P + E_{Leyes} + A_O$

Donde:

- T_8 : Estimación de la competencia 8.

9. Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de diferentes fuentes.

Para esta competencia además de los resultados de la producción científica (E_N) y el aporte de los artículos publicados en un segundo idioma (EA_P), se utilizará la evaluación de la variedad de actividades (E_V).

Ecuación 9 $T_9 = E_N + EA_P + E_V$

Donde:

- T_9 : Estimación de la competencia 9.

11. Capacidad creativa.

PROPUESTA DEL MODELO DE EVALUACIÓN

Para evaluar la capacidad creativa se utiliza la evaluación de los resultados de la producción científica (E_N) y las puntuaciones de las peticiones de tipo tareas (A_{TTD}) de diseño, además del valor del aporte de los artefactos de diseño, terminados y disponibles en el repositorio (FRT_D).

$$\text{Ecuación 10} \quad T_{11} = A_{TTD} + E_N + FRT_D$$

Donde:

- T_{11} : Estimación de la competencia 11.

12. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.

Por la importancia de esta competencia y todo lo que abarca se utiliza para su evaluación los fallos cometidos por la persona (F) y el valor total de las incidencias disciplinarias (E_I) que influyen negativamente, pero de una manera positiva se tiene en cuenta las evaluaciones de la variedad de actividades desarrolladas (E_V), de la identificación de riesgos (E_R), de los roles de gestión (E_G) y de los resultados de la producción científica (E_N). Se utilizan además las puntuaciones de las peticiones de tipo tareas (A_{TTG}) de manera general y el aporte de los artefactos terminados y disponibles en el repositorio (FRT_G), así como la cantidad de artefactos validados (A_V).

$$\text{Ecuación 11} \quad T_{12} = (A_{TTG} + E_V + E_N + E_R + E_G + FRT_G + A_V) - (F + E_I)$$

Donde:

- T_{12} : Estimación de la competencia 11.

13. Capacidad para tomar decisiones.

En cuanto a la toma de decisiones se tiene en cuenta para su evaluación los resultados a partir del Test de Estilo de Decisión (E_{SD}), el cual brinda una máxima puntuación de 3 y se utiliza además las evaluaciones de la identificación de riesgos (E_R) y la de roles de gestión (E_G), brindando un valor negativo el valor total de las incidencias disciplinarias (E_I).

$$\text{Ecuación 12} \quad T_{13} = E_G + E_{SD} + E_R - E_I$$

Donde:

- T_{13} : Estimación de la competencia 13.

14. Capacidad de trabajo en equipo.

PROPUESTA DEL MODELO DE EVALUACIÓN

Para la evaluación de esta competencia se maneja la evaluación de los roles de gestión (E_G), así como la evaluación obtenida en el Rol de Belbin Cohesionador (E_{BH}).

$$\text{Ecuación 13} \quad T_{14} = E_{BH} + E_G$$

Donde:

- T_{14} : Estimación de la competencia 14.

15. Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes.

Esta competencia se evalúa según los resultados de la evaluación de los roles de gestión (E_G).

$$\text{Ecuación 14} \quad T_{15} = E_G$$

Donde:

- T_{15} : Estimación de la competencia 15.

16. Habilidad para trabajar en forma autónoma.

En la evaluación de esta competencia se utilizan además de las puntuaciones de las peticiones de tipo tareas (A_{TTG}) de manera general, diferentes evaluaciones como la de los resultados de la producción científica (E_N), de la variedad de actividades desarrolladas (E_V), la de alumno ayudante (E_A) y la obtenida en el Test Las Leyes (E_{Leyes}). También se tiene en cuenta la bonificación (B) y los promedios como el académico general (E_p) y el de las asignaturas optativas (A_O) que no se incluyen en el promedio académico general. Se utilizan además los fallos cometidos (F) por la persona que toman un valor negativo y el valor del aporte de los artefactos terminados y disponibles en el repositorio (FRT_G).

$$\text{Ecuación 15} \quad T_{16} = (A_{TTG} + FRT_G + E_N + E_p + B + E_A + E_V + E_{Leyes} + A_O) - F$$

Donde:

- T_{16} : Estimación de la competencia 16.

17. Compromiso con la calidad.

Para evaluar el compromiso con la calidad se utiliza la cantidad de artefactos validados (AV) almacenados en el repositorio, el promedio de evaluaciones en roles de calidad (E_{CL}) y los fallos cometidos (F), tomando este último un valor negativo.

$$\text{Ecuación 16} \quad T_{17} = E_{CL} + AV - F$$

PROPUESTA DEL MODELO DE EVALUACIÓN

Donde:

- T_{17} : Estimación de la competencia 17.

El resumen de las competencias genéricas se muestra en la Tabla 9. En ella se omite la competencia a la que no se le estimó el aporte, aunque se mantiene la numeración del listado asumido en el Capítulo 1.

Tabla 9: Listado de las competencias genéricas estimadas.

CG.	Competencias Genéricas
1	Capacidad de abstracción análisis y síntesis.
2	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
3	Capacidad para organizar y planificar el tiempo.
4	Responsabilidad social, compromiso ciudadano y ética de la profesión.
5	Capacidad de comunicación oral y escrita.
6	Capacidad de comunicación en un segundo idioma.
7	Capacidad de investigación.
8	Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.
9	Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de diferentes fuentes.
11	Capacidad creativa.
12	Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.
13	Capacidad para tomar decisiones.
14	Capacidad de trabajo en equipo.
15	Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes.
16	Habilidad para trabajar en forma autónoma.
17	Compromiso con la calidad.

Los indicadores identificados en el primer paso de este modelo, tributan a la evaluación del rendimiento laboral de una persona. Este rendimiento servirá como una evidencia más para la evaluación de las competencias genéricas. En la Tabla 10 se puede observar la relación entre estos indicadores y las competencias genéricas estimadas.

Tabla 10: Relación entre los indicadores de rendimiento y las competencias genéricas.

CG	NC														NH						NF	Total		
	EA _P	AO	EN	EG	ECS	ESD	EP	B	ECL	EA	EIM	EID	ECR	ELeyes	AV	EBH	EV	ER	A	EF	FRT		F	Ei
1														X					X		X			3

PROPUESTA DEL MODELO DE EVALUACIÓN

2	X								X							X	X		X	X		6	
3			X													X	X	X	X	X	X	X	8
4				X													X					X	3
5			X								X												2
6	X								X	X													3
7	X		X														X						3
8	X	X	X				X	X					X										6
9	X		X																X				3
11			X														X		X				3
12	X		X	X									X			X	X			X	X	X	9
13				X		X											X					X	4
14				X										X									2
15				X																			1
16		X	X				X	X		X			X			X	X		X		X		10
17									X					X			X				X		4
Total	6	2	7	5	1	1	2	2	1	2	1	1	1	3	2	1	4	3	8	1	7	4	5

En la primera columna aparecen enumeradas las competencias genéricas (CG), que se encuentran referenciadas en la Tabla 9 y a las que se le marcan en las siguientes columnas los indicadores de los grupos Nivel de Conocimiento (NC), Nivel de Habilidad (NH) y Nivel de Fallos (NF) que tributan a cada una de ellas.

Se puede decir que los indicadores de rendimiento de mayor impacto son la puntuación en las peticiones del GESPRO en estado cerradas (A), el valor del aporte de los artefactos terminados y disponibles en el repositorio (FRT) y la evaluación de resultados de la producción científica (E_N), estando presente en casi un 50% de las competencias genéricas. Estos indicadores son los más importantes en esta investigación, porque ellos son la base del rendimiento de los estudiantes en los proyectos de desarrollo de software. Como se puede observar, dos de estos indicadores son del nivel de habilidad, característica fundamental que describe a las competencias genéricas.

En cuanto a los indicadores de menor impacto, son en su gran mayoría, evaluaciones que indican un criterio sobre la capacidad cognitiva. Estos indicadores evidencian el rendimiento para muy pocas competencias, pero para las que lo hacen es muy importante y determinan el resultado del aporte de las mismas. En la Tabla 11 se pueden observar dichos indicadores.

Tabla 11: Indicadores con menor impacto en las competencias genéricas.

Indicador	Variable
Evaluación obtenida en el Diagnóstico de Cultura General.	E_{CS}
Evaluación obtenida a partir del Test de Estilo de Decisión.	E_{SD}
Evaluación obtenida en exámenes de idiomas.	E_{IM}
Cantidad total de certificados de cursos de idiomas cursados.	E_{ID}

PROPUESTA DEL MODELO DE EVALUACIÓN

Evaluación obtenida en el Examen de la Lengua Materna.	E_{CR}
Evaluación obtenida en el Rol de Belbin Cohesionador.	E_{BH}
Cantidad de acciones realizadas.	E_F

Conclusiones Parciales.

En la realización de la propuesta del modelo de evaluación del rendimiento, se definen indicadores que se dividen en tres niveles: conocimiento, habilidad y fallos; los cuales tributan a las competencias genéricas según las evidencias que les aporten a las mismas. En este sentido se realizó un profundo análisis y se arribó a la conclusión de que los indicadores de mayor impacto son los que están relacionados con los resultados de la producción. Es necesario recalcar que son las evaluaciones del trabajo de los estudiantes en el proyecto, las evidencias que están reales en las fuentes de datos y que demuestran objetivamente el rendimiento de los estudiantes en el desarrollo de proyectos de software en el CEIGE.

CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA.

Introducción.

En este capítulo se realiza un análisis de la aplicación del modelo en la muestra seleccionada, se describe la utilización de técnicas de recopilación de información y la descripción del proceso. Posteriormente se realiza el análisis de los resultados obtenidos en el experimento.

3. Validación del modelo.

Para conocer los resultados de la investigación y probar el nivel de validez del modelo de evaluación del rendimiento laboral creado, se decide validar la propuesta, utilizando el método de expertos para aprobar el criterio de los pesos de los artefactos utilizados en el modelo y se realiza un experimento para una muestra seleccionada demostrando el impacto de este modelo en la práctica.

3.1. Validación de los pesos de los artefactos utilizados en el modelo.

Para validar los pesos asignados a los artefactos utilizados en el modelo, fue necesario conocer el criterio de expertos en el tema, por lo que se entrevistaron a siete profesionales que trabajan en el centro en roles de Ingeniería de Software y tienen dominio de los artefactos utilizados. Además estos profesionales son tutores de estudiantes y trabajaron en el tema de las evaluaciones de las competencias genéricas por lo que presentan un alto grado de conocimiento al respecto. Los expertos entrevistados fueron los mostrados en la Tabla 12:

Tabla 12: Expertos entrevistados para validar el criterio establecido en el peso.

Expertos en el tema	Roles	Años de experiencia
Elsydanía López Guerra	Jefe de módulo y Analista	3
Iliana Zayas Frías	Analista Principal y Jefe de proyecto	3
Isabel Sánchez Pérez	Analista Principal	2
Leydis Castellanos Cobas	Analista Principal	3
Mailen Edith Escobar Pompa	Especialista de formación y Planificadora	3
Yelena Hernández Estrada	Analista	3
Yulia Fustiel Álvarez	Analista	2

Aplicando la moda (estadística) al resultado final obtenido del criterio de los expertos en la validación de los pesos de los artefactos, se adquirió la definición de los pesos que se muestra en la Tabla 8 en el Capítulo 2.

3.2. Validación de los indicadores de rendimiento del modelo.

VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

Para la validación del modelo propuesto se tomaron las evaluaciones del rendimiento realizadas por dos métodos en una muestra de estudiantes y se compararon los resultados. En el primer método se evaluaron los niveles de rendimiento obtenidos por el modelo y se compararon con los obtenidos por el segundo método utilizado, el de 360 grados. Este segundo método fue necesario hacerlo para obtener los estudiantes que supuestamente tienen mayor rendimiento, según los criterios de las personas que trabajan a su alrededor y poder compararlo con el modelo propuesto basado en evidencias. En el método de 360 grados se puede observar determinada subjetividad por parte de quien evalúa, tratando de favorecer a alguien en particular. Sin embargo, el otro método utiliza para calcular los indicadores, evidencias que no siempre pueden ser recopiladas, ya sea por mal funcionamiento de los procesos o por problemas de configuración de las herramientas de recuperación, por lo que se puede dar el caso que se obtengan menos evidencias que las necesarias y obviamente esto afecta el resultado final.

3.2.1. Evaluación del rendimiento por el método de 360 grados.

Producto a que en la evaluación del desempeño de los estudiantes no se evalúa el rendimiento, es necesario utilizar un método que lo evalúe. Por esto se aplica el método de 360 grados a los 376 estudiantes del CEIGE, siendo esta la población utilizada. Para seleccionar la muestra utilizada en la validación del modelo propuesto, se aplicó una técnica de muestreo intencionado y se seleccionaron entre la población, los que supuestamente presentaban mayor rendimiento laboral según este método, a lo largo de su trayectoria en el proyecto al que pertenecen. En esta evaluación se utilizó para la recopilación de datos, la entrevista al jefe del equipo, del proyecto y del departamento al cual pertenece el estudiante además de entrevistar a sus colegas y al propio estudiante con el objetivo de conocer su apreciación sobre su rendimiento laboral. La entrevista consistió en conocer el nivel de rendimiento que creían estas personas que tenía cada estudiante entre los niveles Alto, Medio y Bajo, según el comportamiento de los mismos ante las tareas productivas en el proyecto al que pertenecen.

A. Aplicar a la población el modelo de evaluación de 360 grados.

Para obtener la muestra, se les realiza la evaluación de 360 grados a todos los estudiantes que conforman la población, con el objetivo de conocer la evaluación del rendimiento basada en criterios. Para esto se define la siguiente ecuación[11]:

VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

$$R = \sum_{i=1}^r N_i \quad N = \sum_{j=1}^m \frac{E_j}{m}$$

Donde:

- R : Valor final de la evaluación del rendimiento del estudiante.
- N_i : Evaluación del rendimiento para un estudiante. N_i se obtiene como el promedio de las evaluaciones del rendimiento de todas las personas involucradas en el rol i . Se definen los valores: Alto=3, Medio=2 y Bajo=1.
- r : Total de roles involucrados en la evaluación del rendimiento para cada individuo a evaluar. En este caso $r=3$ y los roles definidos para esta evaluación se muestran en la Tabla 13.

Tabla 13: Roles involucrados en la evaluación.

Rol	Variable
Estudiante a evaluar.	N_{Auto}
Jefe del equipo de trabajo al que pertenece.	$N_{J'Equipo}$
Todos sus compañeros de proyecto.	$N_{Cologas}$

- E_j : Evaluación del rendimiento del estudiante emitida por la persona j .
- m : Total de personas de un rol específico involucradas en la evaluación del rendimiento del estudiante.

De acuerdo a lo anterior, para calcular el valor final de la evaluación del rendimiento debe utilizarse la siguiente ecuación:

$$R = 0.2 * N_{Auto} + 0.4 * N_{Cologas} + 0.4 * N_{J'Equipo}$$

Finalmente se obtuvo como resultado una muestra de 67 estudiantes del CEIGE vinculados a la producción de software en los proyectos de dicho centro, debido a que eran los que presentaban un rendimiento alto según la escala mostrada en la Tabla 14. El resto de los estudiantes se encontraron entre los niveles de medio y bajo, para un total de 28 y 281 respectivamente.

Tabla 14: Escala de niveles del rendimiento.

Nivel de Rendimiento	Rango de valores
Alto	2.8 – 3
Medio	2.51 – 2.79
Bajo	0 – 2.50

VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

3.2.2. Evaluación del rendimiento por el modelo propuesto.

La aplicación del modelo se concibe para la muestra de 67 estudiantes, resultante de la aplicación del método de 360 grados. Para cada estudiante, fue necesario recopilar todos los datos necesarios para el cálculo de los indicadores del rendimiento, según los niveles de conocimiento, habilidad y fallos.

Para realizar la evaluación del rendimiento según el modelo propuesto en esta investigación se realizó además de la recopilación y la limpieza de datos, el cálculo del rendimiento laboral para cada estudiante, realizando un análisis de los resultados como se muestra a continuación:

A. Recopilación y limpieza de los datos necesarios para la aplicación del modelo.

La mayoría de los datos necesarios para calcular los indicadores de rendimiento se encontraron en las fuentes de datos mostradas en la Tabla 6, dándose el caso en que algunos de ellos no fue posible encontrarlos debido a la ausencia del control de los mismos en sus fuentes de datos correspondientes.

Una de las fuentes de datos más importantes para la investigación es la herramienta GESPRO, en la cual se encontró una gran parte de la información mostrada en la Tabla 15. Es necesario aclarar que no fue posible validar los indicadores del aporte a las tareas cerradas en el GESPRO del tipo Análisis y Diseño a causa de no encontrarse esta información disponible en la base de datos, producto a cambios en la herramienta. Por esta razón en el experimento se tomarán con valor cero.

Tabla 15: Datos Recopilados en el GESPRO.

Datos recopilados en el GESPRO	Variable
Cantidad de tareas atrasadas.	T_A
Cantidad de tareas rechazadas.	T_R
Evaluación que recibió en la petición i .	e_i
Complejidad de la petición i .	c_i
Prioridad de la petición i .	p_i
Cantidad de No Conformidades.	N_C
Valor total de las incidencias disciplinarias.	E_I
Total de riesgos identificados.	\tilde{n}
Efecto del riesgo.	R
Riesgos mitigados.	R_m
Cantidad total de tareas de gestión evaluadas.	g
Evaluación recibida en la tarea de gestión.	E_j
Total de tareas de gestión en el GESPRO.	A_{TS}
Cantidad de tipos de actividades diferentes ejercidas.	d

VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

Número máximo de tipos de tareas que se pueden ejercer.	K
---	-----

Otra de las fuentes de datos con información de gran peso en la investigación, fue el repositorio donde se pudo recopilar la cantidad de acciones realizadas (EF) por el estudiante.

Para los datos referidos a las evaluaciones docentes se utilizó como fuente de datos la aplicación Akademos, en la que aparecen las notas de los estudiantes en las asignaturas docentes, así como las bonificaciones obtenidas. En la Tabla 16 se puede observar las variables recopiladas en dicha aplicación.

Tabla 16: Datos Recopilados en Akademos.

Datos recopilados en Akademos	Variable
Total de asignaturas optativas no incluidas en el promedio.	n
Notas de las asignaturas optativas vencidas no incluidas en el promedio.	NA_O
Promedio de notas en programas académicos.	E_P
Bonificaciones por exámenes de premio.	B
Nota de la asignatura vencida de un segundo idioma.	N_I

Otra fuente de datos que tiene que ver con la docencia son los Departamentos Docentes donde se recopiló datos como los mostrados en la Tabla 17.

Tabla 17: Datos Recopilados en los Departamentos Docentes.

Datos recopilados en los Departamentos Docentes	Variable
Evaluación en la tarea de alumno ayudante.	E_A
Cantidad total de certificados de cursos de idiomas cursados.	E_{ID}

Para la obtención de algunos indicadores fue necesario obtener datos del Sistema de encuestas Lime Survey, que se utiliza en el CICE. Estos se muestran en la Tabla 18.

Tabla 18: Datos Recopilados en Lime Survey.

Datos recopilados en Lime Survey	Variable
Evaluación obtenida en el Diagnóstico de Cultura General.	E_{CS}
Evaluación obtenida en el Rol de Belbin Cohesionador.	E_{BH}
Evaluación obtenida a partir del Test de Estilo de Decisión.	E_{SD}
Evaluación obtenida en el Examen de la Lengua Materna.	E_{CR}
Evaluación obtenida en el Test Las Leyes.	E_{Leyes}

En el Sistema de Gestión Documental conocido como el eXcriba, se encuentra el Portafolio Digital de los estudiantes, de donde no se obtuvo ninguna información, producto a que actualmente no se almacena automáticamente ningún dato con respecto a los eventos en los que han participado los estudiantes y otros datos que se exponen en la Tabla 19. En consecuencia esto imposibilita la utilización de los indicadores que se muestran en la Tabla 20, los cuales en la validación del modelo se le asignan un valor 0.

Tabla 19: Datos No Recopilados por Ausencia de Información.

VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

Datos no recopilados	Variable
Total de publicaciones obtenidas en el espacio de nivel j.	x_j
Valor del premio en el evento de nivel j.	v_j
Es el valor del trabajo en el evento de nivel j.	b_j
Cantidad total de trabajos presentados en el espacio de nivel j.	t_j
Cantidad total de premios obtenidos en el espacio de nivel j.	q_j
Evaluación obtenida en el artículo publicado en un segundo idioma.	A_P
Total de artículos publicados en un segundo idioma.	z
Cantidad de artefactos aprobados por el revisor.	A_R
Cantidad de artefactos aprobados por el cliente.	A_C
Cantidad de artefactos terminados del tipo de actividad k.	W_k

Tabla 20: Indicadores Sin Validar por Ausencia de Información.

Indicadores sin validar	Variable
Evaluación del aporte de los artículos publicados en un segundo idioma.	EA_P
Evaluación del aporte de la categoría académica.	E_C
Evaluación de resultados de la producción científica hasta la fecha de la evaluación.	E_N
Promedio de las evaluaciones en tareas de calidad.	E_{CL}
Cantidad de artefactos validados realizados en el período de tiempo que se evalúa.	A_V
Valor del aporte de los artefactos terminados y disponibles en el repositorio.	FRT

En esta evaluación del rendimiento laboral no se pudieron utilizar todas las variables, por causa de no poderse recoger adecuadamente esa información en los sistemas automatizados. Esto puede influir en los resultados del experimento y se recomienda trabajar por recoger de una manera eficiente estos datos en los sistemas actuales.

B. Análisis de los resultados del cálculo del rendimiento a la muestra.

Para obtener el nivel de rendimiento, se calcularon los indicadores para cada estudiante de la muestra y con estos valores se les aplicó la ecuación del rendimiento laboral definida en el modelo. Estos valores se llevaron a escala a razón de 3 donde el valor máximo que se obtuvo del rendimiento fue de 1943, al dividirlo por 3 da un valor de 648, para una escala como la que se muestra en la Tabla 21.

Tabla 21: Escala del rendimiento laboral.

Escala	Mínimo	Máximo
Alto	1398	1943
Medio	649	1397
Bajo	0	648

VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

Al concluir el cálculo del rendimiento, se observa que de los 67 estudiantes que tiene la muestra, un mínimo de 9% tiene un nivel Alto, el 30% presenta un nivel Medio y el nivel Bajo representa un 61% de la muestra, como se observa en la Ilustración 3.

Ilustración 3: Comportamiento del Rendimiento Laboral de los estudiantes de la muestra según el modelo propuesto.



3.2.3. Comparación de los resultados obtenidos por ambos métodos.

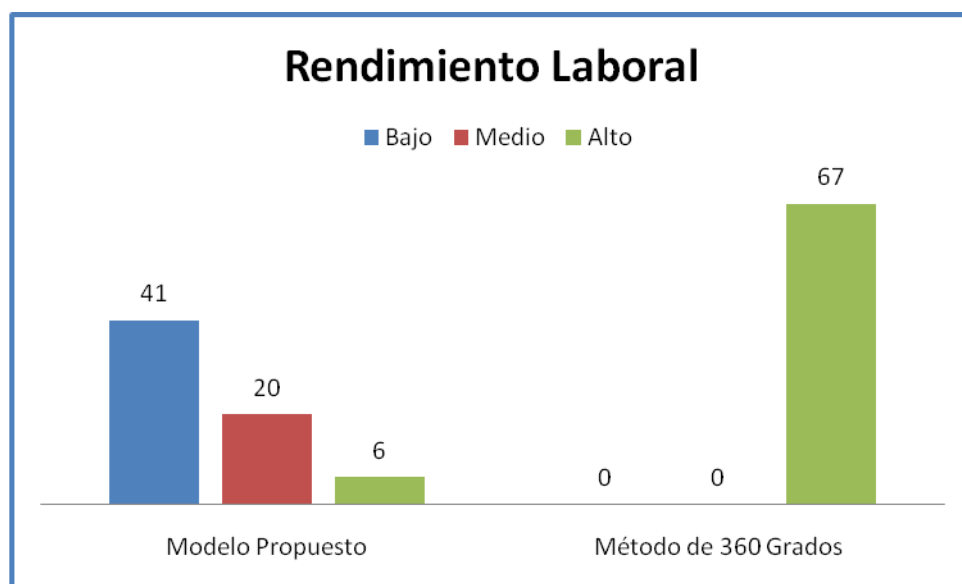
El modelo de 360 grados no repara en las evidencias de los resultados del trabajo productivo, al solo tener presente criterios y opiniones sin detenerse en los aspectos reales que indican el rendimiento de los estudiantes.

El modelo propuesto especifica la evaluación de indicadores, que son evidencias del estudiante e influyen positiva o negativamente en el resultado del rendimiento, demostrando cuánto puede o no hacer un estudiante en un período de tiempo.

En relación a los resultados del rendimiento de estos dos modelos existe una diferencia visible, los 67 estudiantes de la muestra en el primer método obtuvieron un nivel alto de rendimiento, sin embargo cuando se les aplica el modelo propuesto basado en los resultados reales de la producción en los proyectos, se puede apreciar que no todos estos estudiantes presentan un alto rendimiento, al contrario, un 61 % de ellos presentan un nivel bajo. A continuación se detalla en la Ilustración 4.

Ilustración 4: Comportamiento del rendimiento laboral en ambos métodos.

VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA



Esta diferencia puede estar dada, en que el método de 360 grados basado en criterios, puede poseer determinada subjetividad a la hora de evaluar al estudiante por parte de los evaluadores. Sin embargo en el modelo de evaluación propuesto, esta evaluación está basada en los indicadores de rendimiento, donde se miden las evidencias de los resultados del estudiante en el trabajo productivo, además de sus conocimientos que pueden determinar esta producción. Este modelo propuesto se basa en evidencias exactas, ya que es lo que el estudiante hizo en un momento determinado, algo que quedó reflejado y guardado como prueba de su comportamiento frente al trabajo, y no en lo que pueda recordar el evaluador. También se debe tener en cuenta que en este experimento faltaron evidencias por recopilar, lo cual puede indudablemente alterar el resultado.

Aun cuando está dada esta diferencia se evalúa el experimento como satisfactorio, ya que se determinó el nivel de rendimiento de cada estudiante en cuanto al mayor rendimiento que hubo; por lo que se pudo diferenciar de todos los estudiantes de la muestra cuales producen más y mejor.

3.3. Validación del aporte de los indicadores a la evaluación de las competencias genéricas.

Para validar el aporte de los indicadores del rendimiento a la evaluación de las competencias genéricas, se recopiló la información necesaria para evaluarlos estudiantes mediante el método de 360 grados. Posteriormente, se estimó el nivel de cada una de las competencias genéricas,

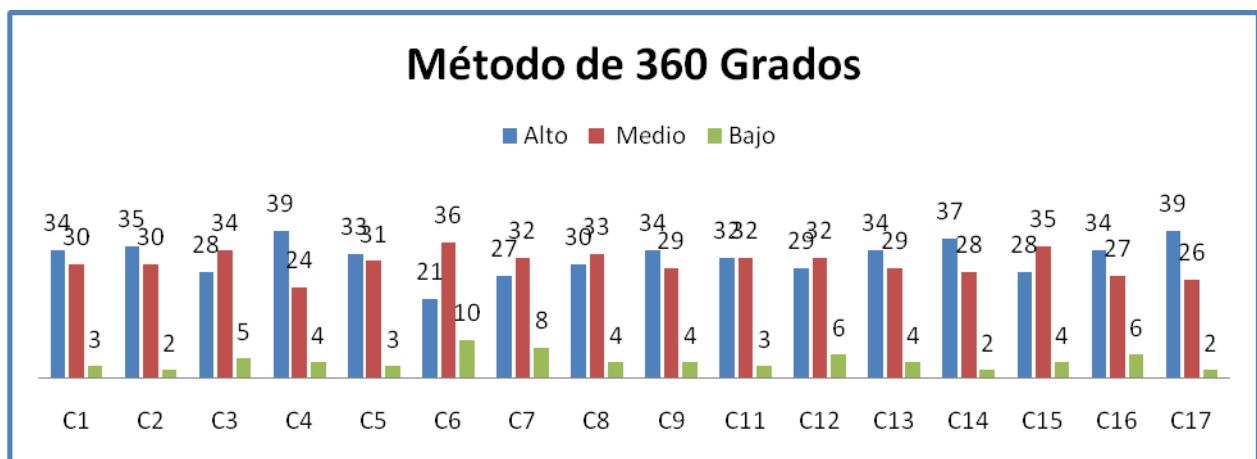
VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

según las ecuaciones definidas en el modelo propuesto y se comparó con la evaluación anterior para analizar el comportamiento de ambos métodos.

3.3.1. Evaluación de las competencias genéricas por el método de 360 grados.

Para esta evaluación se obtuvieron los valores de las competencias genéricas de los 67 estudiantes de la muestra, mediante el método de 360 grados. Estos valores están basados en los criterios de los colegas, profesores, especialista de calidad, el tutor y la autoevaluación del estudiante. En la Ilustración 5 se muestra el comportamiento de los niveles de las competencias genéricas de los estudiantes de la muestra.

Ilustración 5: Comportamiento de los niveles de las competencias genéricas en el método de 360 grados.

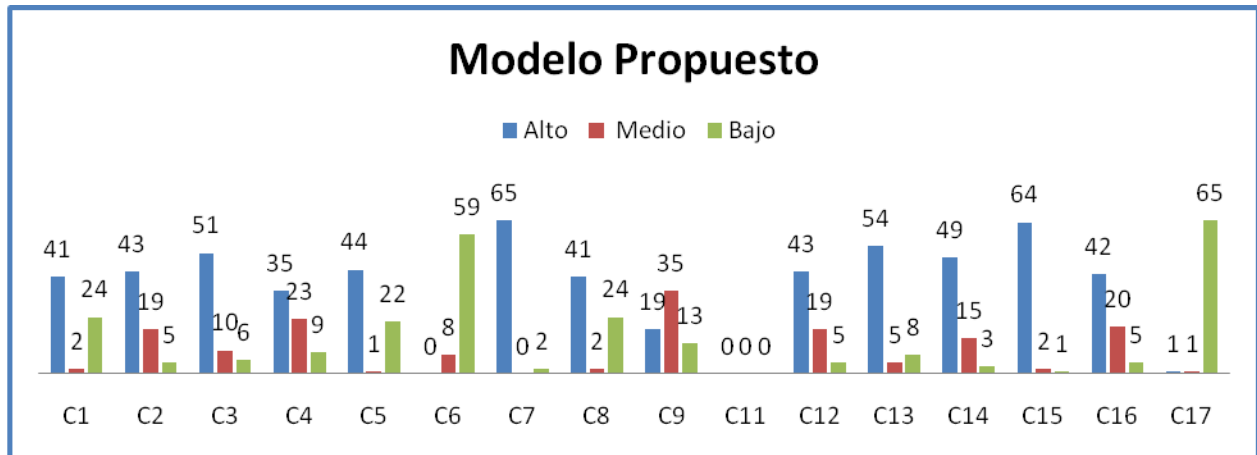


3.3.2. Evaluación del aporte de los indicadores de rendimiento a las competencias genéricas.

Para calcular el aporte fue necesario adquirir los valores de los indicadores del rendimiento, con los que se obtuvo los resultados de las ecuaciones definidas para cada una de las 16 competencias genéricas. Estos resultados se llevaron a una escala por cada competencia, tomando como valor máximo, el mayor valor de todos los estudiantes y definiendo un rango para los niveles Alto, Medio y Bajo. Los resultados por cada competencia genérica se muestran en la Ilustración 6.

Ilustración 6: Comportamiento de los niveles de las competencias genéricas en el modelo propuesto.

VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA



3.3.3. Comparación entre los resultados de las evaluaciones de las competencias genéricas.

Entre las dos evaluaciones resultantes se puede observar que el comportamiento de los niveles de las competencias genéricas varía, como se muestra en la Ilustración 7 y la Ilustración 8.

Ilustración 7: Resultados del método de 360 grados.

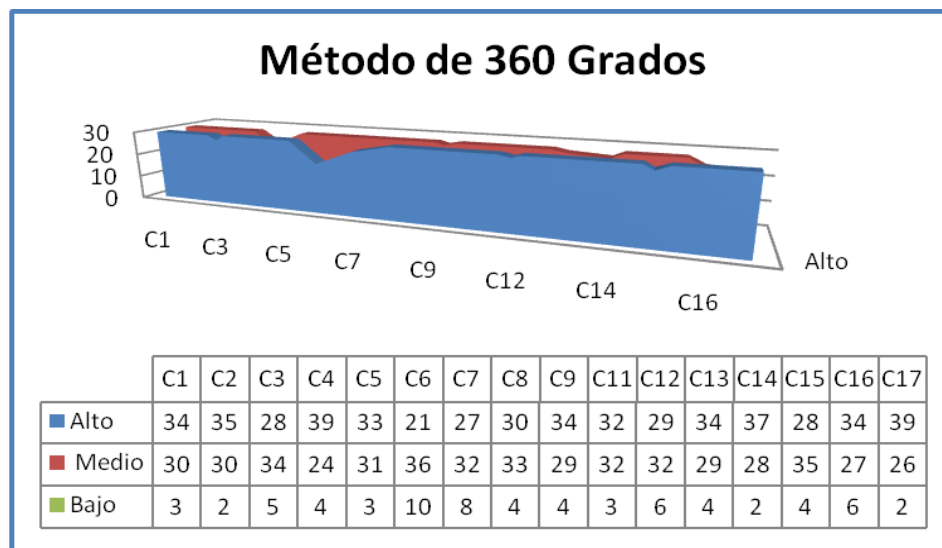
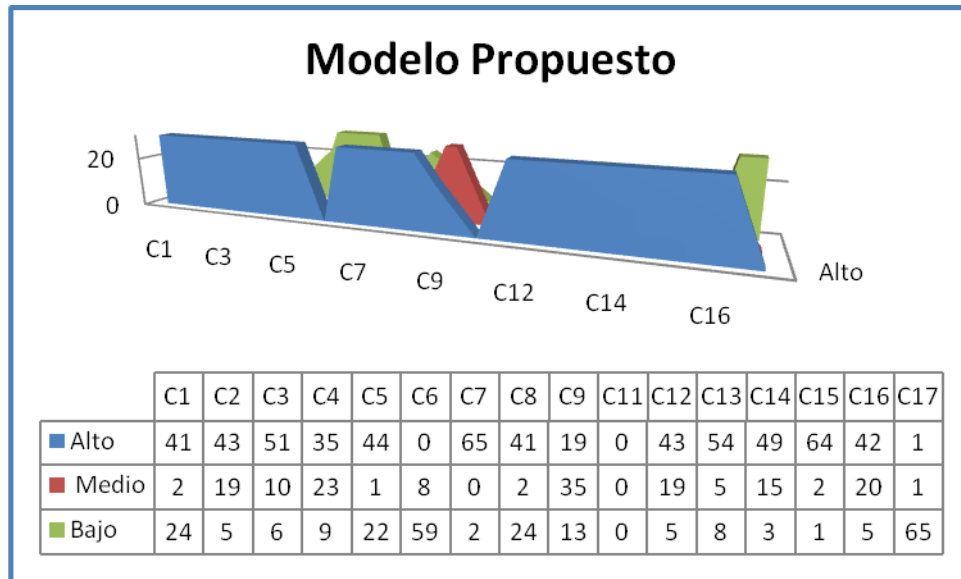


Ilustración 8: Resultados del modelo propuesto.

VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA



En el modelo de 360 grados los niveles se mantienen entre lo Alto y la Media, pero en el modelo propuesto tienen niveles altos en su mayoría, lo que demuestra que basado en evidencias del rendimiento se obtienen mejores resultados y más objetivos, aun cuando no se obtuvieron el total de evidencias necesarias para dicha evaluación.

Con la realización de este experimento se pudo demostrar la hipótesis, ya que con el modelo de evaluación propuesto en esta investigación para medir el rendimiento laboral de los estudiantes del CEIGE se logró aportar una cantidad de evidencias exactas al proceso de evaluación por competencia.

Conclusiones Parciales.

En este capítulo se presenta un experimento realizado en la investigación para validar el carácter práctico y la eficacia de la propuesta de solución. Se evidencia por cada método aplicado resultados satisfactorios, aunque se vieron afectados por ausencia de información relevante, parte de los indicadores del rendimiento necesarios para la aplicación del modelo. Aunque se pudo demostrar la exactitud de las evidencias de los indicadores para la evaluación del rendimiento laboral de los estudiantes, siendo este el problema que conllevó a la realización del presente trabajo.

CONCLUSIONES GENERALES

CONCLUSIONES GENERALES.

Con la realización del presente trabajo se arriba a las siguientes conclusiones:

- El estudio de los procesos de evaluación del rendimiento laboral de los recursos humanos en el desarrollo de software en el ámbito local, nacional e internacional, contribuyó a elevar el nivel de comprensión sobre el tema y permitió obtener los conocimientos necesarios para construir el modelo.
- La elaboración de los indicadores que tributan a la evaluación del rendimiento de los estudiantes y la definición de las competencias genéricas a utilizar en el modelo propuesto permitió realizar una evaluación mucho más eficiente y objetiva utilizando las herramientas informáticas existentes.
- La aplicación de las métricas utilizadas en la definición de los indicadores demostró que el grado de ambigüedad en la definición de los indicadores a evaluar fue muy bajo y que se construyó un Modelo de evaluación del rendimiento con calidad.
- La comparación de los resultados con el Método de 360 grados aplicado permitió obtener una concepción completa del modelo propuesto en función de las competencias genéricas especificadas.
- Con la realización de este trabajo de diploma se logró confeccionar satisfactoriamente un modelo de evaluación que contiene de forma integral, elementos necesarios para realizar una evaluación del rendimiento en los estudiantes en los proyectos de software del CEIGE.

Se cumplió el objetivo general trazado para este Trabajo de Diploma: Desarrollar un modelo para evaluar el rendimiento de los estudiantes en los proyectos de desarrollo de software del CEIGE que mejore la cantidad y precisión de evidencias en la evaluación por competencias.

RECOMENDACIONES.

A lo largo del desarrollo de este trabajo surgieron ideas que a continuación se recomiendan:

- Realizar el diseño e implementación del Modelo de Evaluación del Rendimiento propuesto para integrarlo a la herramienta GESPRO.
- Continuar perfeccionando el modelo mediante la actualización de los cambios que sean necesarios durante las etapas de diseño e implementación.
- Utilizar el Modelo de evaluación presentado en este trabajo de diploma para futuras evaluaciones de los estudiantes de la Universidad.
- Solucionar el tema de la incertidumbre y el ruido en la información en el modelo propuesto.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Actividad: El estado en que se exhibe algún comportamiento.

Akademoss: Gestor académico donde se almacena la información de las calificaciones los estudiantes.

Artefactos: Pieza de información tangible que es creada, modificada y usada por los trabajadores al realizar actividades; representa un área de responsabilidad, y es candidata a ser tenida en cuenta para el control de la configuración. Un artefacto puede ser un modelo, un elemento de un modelo, o un documento.

CICE: Centro de Innovación y Calidad de la Educación.

CEIGE: Centro de Informatización de la Gestión de Entidades.

Consensuar: Adoptar una decisión por asentimiento o consentimiento, especialmente el de todas las personas que pertenecen a una corporación.

eXcriba: Sistema de Gestión Documental.

Feedback: Retroalimentación, conjunto de reacciones o respuestas que manifiesta un receptor respecto a la actuación del emisor, lo que es tenido en cuenta por este para cambiar o modificar su mensaje.

GESPRO: Herramienta de Gestión de Proyectos.

Lime Survey: Sistema de encuestas utilizado en la universidad para evaluaciones de carácter general.

OpenMet: Herramienta de gestión de Recursos Humanos integrada con una plataforma de encuestas.

PKI: Indicadores clave de rendimiento, son métricas financieras o no financieras, utilizadas para cuantificar objetivos que reflejan el rendimiento de una organización.

UCI: Universidad de las Ciencias Informáticas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Jorge Mohar F., *Productividad ¿Cómo medirla en sus colaboradores?* . GASCA SICCO ed. Junio 2010, México. 38-42.
2. UCI. *Universidad de las Ciencias Informáticas*. Universidad de las Ciencias Informáticas 2007 [cited 2011 15 de Enero del 2011]; Available from: <http://www.uci.cu>.
3. Quintero, L.P., *Modelo para la evaluación por competencias en proyectos informáticos de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, in *Ciencias Técnicas*. 2010, Universidad de las Ciencias Informáticas: La Habana. p. 139.
4. Chiavenato, I., *Administración de Recursos Humanos*. 5ta ed. 2000, Santa Fé de Bogotá: McGraw-Hill. 699.
5. Avila, M.C., *Una Propuesta para la Evaluación del Profesorado Universitario*, in *Departamento de Pedagogía Sistemática y Social*. 2007, Universidad Autónoma de Barcelona: Barcelona. p. 234.
6. Cordero, F.C. (2008) *Medición del Rendimiento Laboral Individual*. 4-8.
7. Normalización, O.N.d., *Norma Cubana*, in *SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADA DE CAPITAL HUMANO—VOCABULARIO*. 2007.
8. Normalización, O.N.d., *Norma Cubana*, in *SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADA DE CAPITAL HUMANO—REQUISITOS*. 2007.
9. Mingarro, L.A.M. and L.M.H. Vila (2008) *Validación de un sistema de indicadores para medir el desempeño en la empresa de materiales de la construcción de Holguín*.
10. La web de recursos humanos y el empleo. *La evaluación de desempeño en la administración de los recursos humanos*. 2006; Available from: <http://www.rrh-web.com>.
11. Lisett Pérez Quintero, Yadenis Piñero Pérez, and Pedro R. Piñero Cruz, *PROCESO PARA LA EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS EN PROYECTOS DE SOFTWARE: UNA EXPERIENCIA PRÁCTICA*. 2011, Universidad de las Ciencias Informáticas La Habana.
12. Moorhead, G. and R.W. Griffin, *Organizational behavior: managing people and organizations*. 1998, Boston: Houghton Mifflin.
13. Motowidlo, S.J., *Job Performance*. Vol. 12. 2003, Nueva York: John Wiley&Sons.
14. Campbell, J.P., et al., *A theory of performance*. 1993, San Francisco, CA: Jossey-Bass.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

15. Waldman, S.A., *The contributions of total quality management to a theory of work performance*. 1994, Academy of Management Review. p. 510-536.
16. Spencer, L.M. and S.M. Spencer, *Competence at Work*. 1993, Nueva York: Wiley.
17. Williams, R., *Rendimiento del personal. Diseño, implantación y gestión*. 2003, Madrid: Thomson Editores Spain.
18. Borman, W.C. and S.J. Motowidlo, *Expanding the criterion domain to include elements of contextual performance*. 1993, San Francisco: Jossey-Bass.
19. Borman, W. and S. Motowidlo, *Task performance and contextual performance: the meaning for personnel selection research*. 1997.
20. Díaz, M.J., *Predicción Del Rendimiento Laboral A Partir De Indicadores De Motivación, Personalidad Y Percepción De Factores Psicosociales.*, in *FACULTAD DE PSICOLOGÍA*. 2010, UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID: Madrid.
21. Cepvi. *Evaluación del rendimiento laboral*. 2010 [cited 2011 12 de Febrero del 2011]; Available from: <http://www.cepvi.com>.
22. Campbell, J.P., *Modelling the performance prediction problem in industrial and organizational psychology*. 1990, Palo Alto: Consulting psychologists Press.
23. Viswesvaran, C. and D.S. Ones, *Perspectives on models of job performance*. 2000. p. 216-226.
24. Furnham, A., *Personality at work. the role of individual differences in the workplace*. 1992, London: Routledge.
25. Cardy, R.L. and G.H. Dobbins, *Performance Appraisal: alternative perspectives*. 1994, Cincinnati, Oh: South-Western.
26. Peters, L.H. and E.J. O'Connor, *Situational constraints and work outcomes: the influence of a frequently overlooked construct*. 1980.
27. Guzzo, R.A. and B.A. Gannett, *The nature of facilitators and inhibitors of effective task performance*. 1988, Lexington, MA: Lexington Books.
28. Schneider, R.J. and L.M. Hough, *Personality and industrial/organizational psychology*. 1995, Chichester: Wiley.
29. Gómez., D.G., *Modelo referencia de equipos de Proyectos de sistemas de información Empresarial en la UCI basados en competencias genéricas.*, in *CEIGE*. 2011, Universidad de las Ciencias Informáticas: La Habana.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

30. MILLAN, J.R.G., Marilú; PEREDO L., Hernán y FERNANDEZ DIAZ, María José., *HACIA UN MODELO PARA EVALUAR LA FORMACION TECNICA DE NIVEL SUPERIOR*. Estud. pedagóg., 2002(28): p. 47-67.
31. F. John Reh (2011) *Key Performance Indicators*. About.com The New York Times Company.
32. Miller, B. (2010) *Key Performance Indicators Measurement for Web Development*. CSPreston.
33. Miller, B. (2010) *Key Performance Indicators of Application Developers*. CSPreston.
34. Westera, W., *Competences in education: a confusion of tongues*. Journal of Curriculum Studies, 2001. **33**(1): p. 75-88.
35. Botía, A.B. and J.D. Segovia, *Competencias profesionales y crisis de identidad en el profesorado de secundaria en España*, in *Perspectiva educacional*. 2004, Instituto de Educación PUCV: Madrid. p. 11-36.
36. Boyatzis, R.E., *La gerencia de competencia*. 1982, Nueva York: Wiley.
37. Superior, S.d.E.M., *Competencias Genericas Y El Perfil Del Egresado De La Educación Media Superior*. 2008, Secretaría de Educación Pública de México: Mexico. p. 11.
38. Semeijn, J.H., et al., *Competence indicators in academic education and early labour market success of graduates in health sciences*. 2005, Research Centre for Education and the Labour Market Faculty of Economics and Business Administration Maastricht University: The Netherlands. p. 29.
39. Tait, H. and H. Godfrey, *Defining and assessing competence in generic skill*. Quality and Higher Education, 1999. **5**(3): p. 245-253.
40. Hattie, J., J. Biggs, and N. Purdie, *Effects of learning skills interventions on student learning: A meta-analysis*. Review of Educational Research, 1996. **66**: p. 99-136.
41. Australian Education Council, M.C., *Key Competencies. Report of the committee to advise the Australian educational council and ministers of vocational education, employment and training on employment-related key competencies for postcompulsory education and training*. 1992, Australian educational council and ministers of vocational education, employment and training, Canberra.
42. Tuning, P., *Proyecto Tuning - América Latina.*, in *Proyecto Tuning - América Latina*. 2007.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

43. Gómez., D.G., *Modelo referencia de equipos de Proyectos de sistemas de información Empresarial en la UCI basados en competencias genéricas*. 2011, Universidad de las Ciencias Informáticas: La Habana.
44. Dirección de Investigaciones, U., *Informe de Balance de Ciencia, Tecnología e Innovación*. 2009.
45. ACTIVIDAD DE CIENCIA Y TÉCNICA UCI, U.d.I.C.I., *INDICADORES DE MEDICIÓN DE LA ACTIVIDAD DE CIENCIA Y TÉCNICA PARA LOS CENTROS DE EDUCACIÓN SUPERIOR (Adaptados a la UCI)*. 2009.
46. Perez, D.P.Y.P., *PAQUETE DE HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS*, G. 11.05, Editor. 2011, Universidad de las Ciencias Informáticas: Ciudad de la Habana.
47. Reategui, D.G.L. (2005) *Evaluación del desempeño*.
48. Gestión de Entidades, C.p.I.I.d.I., *Guía De Adaptacion Para Estándares De Configuración De Software* 2010, Universidad de las Ciencias Informáticas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Río, D.E.C.d., *Prisma*. 2001, biblioteca virtual.
2. Ritter, J.A. and R. Anker, *Buenos y malos trabajos*, in *Revista Internacional del Trabajo*. 2002. p. 367-397.
3. Lefcovich, D.M., *GestioPolis*. 2005.
4. Mejía, M.E.T., *Evaluación Del Desempeño Del Personal, Como Una Herramienta Para Medir El Rendimiento Del Recurso Humano De La Biblioteca Central De La Universidad De San Carlos De Guatemala*, in *Facultad de Ciencias Económicas*. 2006, Universidad De San Carlos De Guatemala: Guatemala. p. 133.
5. Cordero, F.C. (2008) *Modelo de Campbell*. 4-6.
6. Mingarro, L.A.M. and L.M.H. Vila (2008) *Validación de un sistema de indicadores para medir el desempeño en la empresa de materiales de la construcción de Holguín*.
7. Zaid, G., *Letras Libres*. 2008.

ANEXOS

ANEXOS.

ANEXO 1: Clasificación de la Evaluación.

Tabla 22: Clasificación de la Evaluación.

Evaluación	Diagnóstica	Formativa	Sumativa
Propósito	Toma de decisión, para hacer más eficaz, viable el hecho educativo.	Toma de decisiones respecto a alternativas de acción y dirección en el proceso.	Tomar decisiones adecuadas para asignar calificación a cada estudiante, que refleje la calidad y objetivo logrado en el proceso.
Función	Identifica la realidad particular de los estudiantes que participan en el hecho educativo.	Dosificar al ritmo del aprendizaje, retroalimentarlo y dirigirlo con eficacia. Enfatizar contenidos valiosos, informar logros al estudiante y determinar la naturaleza y modalidades de los siguientes pasos.	Explorar el aprendizaje y equilibrio con los contenidos. Resultados de logro, a nivel individual, grupal o total.
Momento	Es al inicio del hecho educativo.	Durante el hecho educativo.	Al finalizar el hecho educativo.
Instrumentos Preferibles	Pruebas objetivas, que exploren o reconozcan la situación real de los estudiantes.	Pruebas informales, exámenes prácticos, observación, registro de desempeños, interrogatorios, etc.	Pruebas objetivas, y cualitativas, que incluyan muestras proporcionales de los objetivos.
Manejo de Resultados	Adecuación de elementos del proceso enseñanza aprendizaje, para	Determinan las características de rendimiento y son inmediatas, del ¿Por qué de aciertos?	Convertir en recomendaciones y puntuaciones la calificación cuali-cuantitativa.

ANEXOS

viabilizar el hecho (motivación y educativo, reafirmación) interpretando esa ¿Por qué de errores? información. (corrección y repaso)

ANEXO 2: Diferencias entre Modelos Tradicionales y el Modelo de Competencia.

Tabla 23: Diferencias entre Modelos Tradicionales y el Modelo de Competencia.

Modelos Tradicionales		Modelo De Competencia
↓		↓
Busca a las personas de acuerdo con las características de un puesto determinado.	INCORPORACIÓN	Busca a las personas que pueden desarrollar o aportar competencias requeridas por la organización.
Persigue el ajuste entre la persona y el puesto de trabajo.	FORMACIÓN Y AUTODESARROLLO	Busca el desarrollo de competencias necesarias presentes y futuras.
Una persona a un puesto de trabajo con conjunto de tareas conocidas y limitadas.		Una persona aporta sus competencias a cualquier ocupación de trabajo donde sean requeridas.
Promociona ocupando puestos de mayor responsabilidad y valoración.	EVOLUCIÓN Y TRAYECTORIA	Busca el desarrollo de competencias para desempeñar otras situaciones de trabajo criterios de movilidad carreras verticales.
Nivel de ejecución de las tareas del puesto.	Evaluación	Evaluación de los resultados obtenidos en el desarrollo de la ocupación.

ANEXO 3: Diferencias entre Evaluación por Competencias y otros Modelos de evaluación.

Tabla 24: Diferencias entre Evaluación por Competencias y otros Modelos de evaluación.

EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS	OTROS MODELOS DE EVALUACIÓN
------------------------------------	------------------------------------

ANEXOS

Se centra en los resultados del desempeño laboral.	La evaluación se centra en el esfuerzo más que en los resultados.
Su resultado es competente o aún no competente.	Usa comparaciones estadísticas cuyo resultado siempre se traduce en castigo.
Aumenta el compromiso del personal y sus esfuerzos para lograr metas.	Disminuye el compromiso del trabajador por sesgo-castigo del supervisor al aplicarlo.
Mejora la comunicación y las relaciones interpersonales ya que el superior no es evaluador sino agente de apoyo y orientador.	Sesga la comunicación y las relaciones personales se quebrantan por la verticalidad de las relaciones de poder.
El compromiso de la gente aumenta a participar en la fijación de metas por lo que su esfuerzo en alcanzarlas aumenta significativamente.	Se recompensa el esfuerzo más que el resultado y el compromiso se traduce solo en lograr la meta fijada por su superior.
La organización se transforma en un sistema de aprendizaje al sentirse los supervisores exigidos por dar respuestas que contribuyan al logro de las metas.	La organización se convierte en un sistema explorador que solo exige al trabajador cumplir su tarea y lograr la meta propuesta.
Constituye un medidor del clima organizacional y de su crecimiento al permitir al trabajador participar activamente en la proposición de metas a alcanzar y desarrollar comportamientos autónomos hacia el logro.	El clima organizacional desmejora por la escasa participación del trabajador en la proposición de sus metas.
Se acerca al contexto de autogestión, autoevaluación y autonomía en general.	Se busca solo un contexto de evaluación directa para establecer responsabilidades.
Las debilidades del trabajador son afloradas por el propio interesado para que se le capacite en dichas áreas, al estar más preparado puede lograr su meta.	El trabajador oculta sus debilidades por el temor al castigo por parte de su superior.
La filosofía organizacional se soporta en un sistema abierto, basado en la confianza y sus criterios.	La organización funciona como sistema cerrado donde la confianza hacia el trabajador se traduce en supervisión.

ANEXOS

ANEXO 4: Cuestionario de Encuesta para la validación del peso de los artefactos según las competencias genéricas.

Evaluación del peso asignado a cada artefacto según las competencias genéricas.

Cuestionario aplicable a los especialistas seleccionados.

Competencias genéricas a tener en cuenta al asignar el peso a los artefactos.

1. Capacidad de abstracción análisis y síntesis.
2. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
3. Capacidad para organizar y planificar el tiempo.
4. Capacidad creativa.
5. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.
6. Habilidad para trabajar en forma autónoma.

Preguntas sobre el procedimiento:

¿Según las competencias genéricas enumeradas anteriormente que peso le daría a los siguientes artefactos?

El peso se le asignará un valor en dependencia del criterio del experto en cuanto a:

Si es muy importante para la competencia.	3 puntos
Si la importancia para la competencia es media.	2 puntos
Si no es tan importante para la competencia.	1 puntos
Si no tiene importancia alguna para la competencia.	0 puntos

Peso (β)						Artefactos
C1	C2	C3	C4	C5	C6	
						Modelo conceptual.
						Descripción de procesos de negocio.
						Arquitectura de información.
						Salidas de sistema.
						Glosario de Términos.
						Proveedores validos del negocio.
						Mapa de procesos.
						Validar procesos de negocio.
						Criterios para definir proveedores válidos de requisitos.
						Matriz de disponibilidad de proveedores.
						Registro de Problemas.

ANEXOS

						Desviaciones y Acciones.
						Especificación de Requisitos de Software.
						Criterios para validar requisitos del cliente.
						Criterios para validar requisitos del producto.
						Descripción de requisitos.
						Casos de Prueba.
						Plan de Desarrollo de Software.
						Plan de Mediciones.
						Plan de Pruebas.
						Planes y Registro de Monitoreo.
						Registro de Revisiones para el Compromiso al Plan.
						Informe de Evaluación.
						Registro de evaluaciones del Proyecto.
						Notificación de escalabilidad (si se ha realizado alguna).
						Permiso (si se ha obtenido alguno).
						Diagrama Entidad Relación.
						Modelo de Diseño.
						Modelo de Despliegue.
						Complejidad y Criticidad.
						Documento Línea Base de Subsistema.
						Especificación de Componentes.
						Matriz de Integración.
						Código fuente.
						Archivos de configuración (herramientas de autoconstrucción).
						Archivos de contenido (archivos de internacionalización).
						Base de Datos (scripts, configuración).
						Componentes externos (marcos de trabajo que se

Criterio de evaluación: _____

Evaluación cuantitativa del criterio:

Criterio de evaluación	Valores
Muy buena	5 puntos
Buena	4 puntos
Regular	3 puntos
Mala	2 puntos