

Indicadores para evaluar las competencias del Líder de proyecto en el equipo de desarrollo de software multimedia.

Indicators to evaluate project leaders' competences in the Multimedia Software Development Team.

MSc. Rolando Quintana Aput.
Profesor Asistente.
Ingeniero en Informática.
Máster en Gestión de Proyectos Informáticos.
rqaput@uci.cu

Resumen

Actualmente el proceso de formación, selección y evaluación del líder de proyecto afecta negativamente los resultados en los proyectos de desarrollo de software multimedia de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) de Cuba por lo que el presente artículo se persigue como objetivo establecer indicadores de competencias que permitan mejorar el proceso de formación, selección, y evaluación del líder de proyecto en el equipo de desarrollo de software de productos multimedia. El diagnóstico del estado de la producción de software multimedia se realizó a finales del 2007 en la facultad No. 8 de la UCI especializada en desarrollo de software multimedia. Se contó con el apoyo de 30 especialistas nacionales y dos internacionales, con experiencia en desarrollo de software.

Palabras clave: indicadores, evaluar, competencias, líder, proyecto, software, multimedia.

Abstract

At present, the process of selection, formation and evaluation of the project leader brings about some negative impact related to the expected results in the Multimedia Software Development Projects at The University of Informatics Sciences. Thus, the present paper aims at establishing a set of competence measuring indicators to improve this process. The diagnosing concerning the state of art of the multimedia software production was carried out at faculty 8 (multimedia software development leader) in late 2007. Thirty national and two international experienced specialists provided their expertise.

Key words: Evaluate, indicators, competences, multimedia, leader, project, software



Introducción

El desarrollo de software a nivel mundial es concebido solo para profesionales con habilidades desarrolladas y su formación es muy costosa. El estado cubano adaptándose a las circunstancias actuales, asume el reto de la formación de sus profesionales informáticos desde la producción a partir de la creación en el año 2002 de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), donde los futuros profesionales se desempeñan en proyectos de desarrollo nacional e internacional y con una mayor cantidad de horas prácticas incorporadas a su plan de estudio que los profesionales de otras universidades tradicionales del país.

La UCI requiere el perfeccionamiento constante de su modelo pedagógico y uno de los problemas que necesita ser resuelto, es que actualmente el proceso de formación, selección y evaluación del líder de proyecto afecta los resultados en los proyectos de desarrollo de software multimedia. Este problema se pone en evidencia a partir del conocimiento de la deficiente estandarización de criterios para formar, seleccionar y evaluar a los miembros del equipo de desarrollo, incluyendo al líder, los atrasos provocados en el cronograma de ejecución producto a decisiones incorrectas relacionadas a la asignación de tareas, estimaciones de tiempo, acuerdos con el cliente, dominio de tecnologías entre otras que puedan derivarse de las mencionadas. Por toda esta situación el objetivo del presente trabajo es establecer indicadores de competencias que permitan mejorar el proceso de formación, selección, y evaluación del líder de proyecto en el equipo de desarrollo de software de productos multimedia.

Materiales y métodos.

En el desarrollo de la presente propuesta, fueron utilizados diferentes métodos de investigación tales como, el histórico – lógico, análisis, síntesis, inducción, deducción. Se usaron los métodos empíricos de observación, entrevistas y cuestionarios, además el método Delphi.

El Delphi es uno de los métodos de pronosticación más confiables, constituye un procedimiento para confeccionar un cuadro de la evolución de situaciones complejas, a través de la elaboración estadística de las opiniones de un grupo de expertos en el tema tratado (I.I.E., 2009)

En este caso la variante del Delphi seleccionada es la propuesta por Silvia Colunga y Georgina Amayuela en su tesis de doctorado (Silvia Colunga, 2003), a su vez empleada por el Lic. Carlos Álvarez Martínez de Santelices en su tesis de maestría: "Experimentos virtuales para la enseñanza del Electromagnetismo" (Santelices, 2004), donde aparecen las conclusiones del estudio de numerosas tesis de maestría y doctorado para ese tipo de investigación.

Se realizaron 2 entrevistas con preguntas abiertas en torno a las temáticas, selección, evaluación, capacitación de personal, proyectos realizados, cantidad de personas, roles que participan, procesos en los que se participa y por último principales deficiencias en la ejecución de los proyectos. Estos temas se seleccionaron debido a la importancia y a la relación con el problema identificado.

Fue entrevistado un directivo clave muy vinculado a la producción de software multimedia, en este caso el vice-decano de producción de la facultad 8 de la UCI quien ejerció esta función por más de cuatro años desde el 2004. Este directivo concentra un conocimiento general del comportamiento de los proyectos de software desarrollados en su facultad mientras estuvo en el cargo.

En la empresa cubana de desarrollo de software SOFTEL radicada en la propia universidad, fue entrevistado uno de los líderes de proyecto con más de 7 años de experiencia.

Respecto a cuántos expertos es necesario, dependerá de la población, pero estadísticamente no deben ser menos de 30, para lograr una distribución normal adecuada, cosa que no se lograría con menos (Silvia Colunga, 2003).

Para identificar la problemática y el problema planteado fue seleccionada la facultad No. 8 de las 10 existentes en la UCI durante el año 2007, debido a que en el momento del estudio tuvo muy buenos resultados en la creación de productos multimedia desde los inicios en el año 2004.

Resultados y discusión.

El *Líder de proyecto* en el equipo de desarrollo de software es el responsable máximo del proyecto y es quien organiza, dirige y controla todo el proceso de planificación y desarrollo del producto, toma las decisiones más importantes que comprometen al proyecto y tiene una visión general de todo el proceso, es por ello que es importante su formación, selección y evaluación. De la persona que ejecute este rol dependerá en gran medida el éxito del equipo en el proceso de desarrollo de software.

Para encontrar los indicadores de formación, selección y evaluación del líder de proyecto se han seguido tres etapas fundamentales en la aplicación del método Delphi: La elección de expertos, elaboración del cuestionario para validación de la propuesta y desarrollo práctico y explotación de resultados.

Elección de expertos.

Por experto se va a considerar la persona capaz de ofrecer valoraciones conclusivas sobre el proceso de selección de personal para el desarrollo de software y de hacer recomendaciones con determinado coeficiente de competencia.

La selección del posible equipo de expertos se realizó bajo los siguientes criterios:

- Graduado de nivel superior.
- Vinculación al desarrollo de productos informáticos.
- Un año de experiencia mínimo vinculado al desarrollo de software.
- Conocimientos sobre el proceso de selección de personal para desarrollo de software.
- Conocimientos y habilidades en actividades de desarrollo de software.

Los posibles candidatos se buscaron en la UCI y a través del estudio de currículum vitae en Internet, luego se les aplicó una encuesta de autovaloración para determinar el coeficiente de competencia que se muestra a continuación:

Encuesta de autovaloración aplicada a los expertos

Compañero (a):

En la ejecución de la presente tesis, deseamos someter a la valoración de un grupo de expertos, la propuesta de indicadores para evaluar competencias profesionales que debe poseer el personal que labora en un proyecto de desarrollo de software multimedia según el rol que desempeñe dentro del mismo. Para ello necesitamos conocer el grado de dominio que Ud. posee del proceso de organización y selección de personal para el desarrollo de software; y con ese fin deseamos que responda lo que se le pide a continuación.

Nombre y apellidos:

Centro de trabajo:

Labor que realiza:

Años de experiencia:

Especialidad:

Categoría docente:

Categoría científica:

País:

1.- Marque con una cruz (X) el grado de conocimiento que Ud. tiene sobre la temática que se investiga:

<input type="checkbox"/>										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Tabla No. 1

2.- Marque con una cruz (X) las fuentes que le han servido para argumentar el conocimiento que tiene Ud. de la temática que se investiga. Encierre en un círculo la que más ha influido.



No.	Fuentes de argumentación	Grado de influencia		
		Alto	Medio	Bajo
1.-	Análisis realizado por Ud.			
2.-	Experiencia.			
3.-	Trabajos de autores nacionales.			
4.-	Trabajos de autores extranjeros.			
5.-	Su propio conocimiento del tema.			
6.-	Su intuición.			

Tabla No. 2

Cálculo del coeficiente de competencia

Para el cálculo del coeficiente de competencia se procedió según la propuesta de Colunga y Amayuela (SILVIA COLUNGA 2003), que consiste primero en enviar a cada experto el cuestionario de autovaloración y luego el procesamiento de los datos del formulario.

A continuación se detalla el procesamiento de esta encuesta a partir de las respuestas del experto 1.

El coeficiente de competencia que se determina mediante la fórmula: $K = \frac{1}{2} (k_c + k_a)$, donde k_c es el coeficiente de conocimientos y k_a es el coeficiente de argumentación.

El coeficiente de argumentación (k_a) se obtiene de la primera pregunta del cuestionario (Tabla No. 3) que recoge una autoevaluación del posible experto.

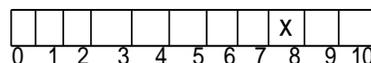


Tabla No. 3

El presunto, el experto marcará en la casilla enumerada, según su criterio acerca de la capacidad que él tiene sobre el tema que se la ha sometido a su consideración, en una escala del 0 al 10 y que después para ajustarla a la teoría de las probabilidades se multiplicará por 0,1; de esta forma, la evaluación "0" indica que el experto no tiene absolutamente ningún conocimiento de la problemática correspondiente, mientras que la evaluación "10" significa que el experto tiene pleno conocimiento de la problemática tratada. Entre estas dos evaluaciones extremas hay nueve intermedias. En la tabla considerada la respuesta del Experto 1, $k_c = 0.8$.

Para calcular el coeficiente de argumentación el experto debe marcar, según su criterio, los elementos que le permiten argumentar su evaluación del nivel de conocimiento que seleccionó en la pregunta 1 y se procede de la siguiente forma a partir de las selecciones del experto 1 que se muestran en la tabla No. 4 y Las



marcas de los expertos se traducen a puntos, según la siguiente escala (Tabla No. 5):

Fuentes de argumentación	Grado de influencia de cada una de las fuentes en sus criterios.		
	A (alto)	M (medio)	B (bajo)
Análisis teóricos realizados por usted.	x		
Su experiencia obtenida.		x	
Trabajos de autores nacionales.	x		
Trabajos de autores extranjeros.		x	
Su propio conocimiento del estado del problema en el extranjero.	x		
Su intuición.	x		

Tabla No. 4.

Fuentes de argumentación	Grado de influencia de cada una de las fuentes en sus criterios.		
	A (alto)	M (medio)	B (bajo)
Análisis teóricos realizados por usted.	0.3	0.2	0.1
Su experiencia obtenida.	0.5	0.4	0.2
Trabajos de autores nacionales.	0.05	0.05	0.05
Trabajos de autores extranjeros.	0.05	0.05	0.05
Su propio conocimiento del estado del problema en el extranjero.	0.05	0.05	0.05
Su intuición.	0.05	0.05	0.05

Tabla No. 5

Con estos elementos es suficiente para obtener el coeficiente de argumentación (ka):

$$ka = 0,3 + 0,4 + 4(0.05) = 0,9.$$

En este caso el coeficiente de competencia (K), quedaría de la siguiente manera:

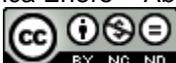
$$K = \frac{1}{2} (kc + ka). \text{ Sustituyendo quedaría: } K = \frac{1}{2} (0.8 + 0.9) = 0.85$$

El código para la interpretación de tales coeficientes de competencia es el siguiente:

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

Si $k < 0.5$ el coeficiente de competencia es bajo.

A continuación (Tabla No. 6) se muestra como queda el cálculo del coeficiente de concordancia para los 31 expertos que finalmente quedaron. Se debe aclarar que aquí no está incluidos los expertos que resultaron tener un coeficiente bajo y los que a pesar de que les dio alto o medio el coeficiente por diversas razones no participaron en la fase final del procesamiento.



Experto	Preg 1	Preg 2		P3	P4	P5	P6	Ka	Kc	K	Competencia
	CON	P1	P2								
1	8	0,3	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,9	0,8	0,85	ALTO
2	8	0,1	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	0,8	0,8	0,8	ALTO
3	8	0,1	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,7	0,8	0,75	MEDIO
4	3	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	1	0,3	0,65	MEDIO
5	6	0,2	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,8	0,6	0,7	MEDIO
6	6	0,4	0,2	0,05	0,05	0,05	0,05	0,8	0,6	0,7	MEDIO
7	5	0,2	0,2	0,05	0,05	0,05	0,05	0,6	0,5	0,55	MEDIO
8	5	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	1	0,5	0,75	MEDIO
9	5	0,1	0,2	0,05	0,05	0,05	0,05	0,5	0,5	0,5	MEDIO
10	5	0,2	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,8	0,5	0,65	MEDIO
11	5	0,2	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,8	0,5	0,65	MEDIO
12	8	0,3	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,9	0,8	0,85	ALTO
13	5	0,1	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,7	0,5	0,6	MEDIO
14	7	0,2	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	0,9	0,7	0,8	ALTO
15	6	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	1	0,6	0,8	ALTO
16	8	0,2	0,2	0,05	0,05	0,05	0,05	0,6	0,8	0,7	MEDIO
17	5	0,2	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,8	0,5	0,65	MEDIO
18	10	0,2	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	0,9	1	0,95	ALTO
19	9	0,2	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	0,9	0,9	0,9	ALTO
20	10	0,2	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	0,9	1	0,95	ALTO
21	6	0,2	0,2	0,05	0,05	0,05	0,05	0,6	0,6	0,6	MEDIO
22	5	0,2	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	0,9	0,5	0,7	MEDIO
23	6	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	1	0,6	0,8	ALTO
24	8	0,2	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,8	0,8	0,8	ALTO
25	5	0,1	0,2	0,05	0,05	0,05	0,05	0,5	0,5	0,5	MEDIO
26	7	0,2	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,8	0,7	0,75	MEDIO
27	3	0,2	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,8	0,3	0,55	MEDIO
28	6	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	1	0,6	0,8	ALTO
29	10	0,3	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,9	1	0,95	ALTO
30	7	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	1	0,7	0,85	ALTO
31	8	0,2	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	0,9	0,8	0,85	ALTO
	6,47826	0,22	0,40	0,05	0,05	0,05	0,05	0,82	0,65	0,73	MEDIO

Tabla No.6

Elaboración de los cuestionarios para validación de la propuesta.

Existen diferentes criterios para clasificar competencias. Según el Instituto Técnico de Capacitación y Productividad (INTECAP) de Chile se agrupan en: básicas, genéricas y específicas. (CINTERFOR, 2004). La fundación Chile clasifican las competencias en básicas, conductuales y funcionales.

El científico norteamericano Goleman plantea que: "Las personas con habilidades emocionales bien desarrolladas tienen más probabilidades de sentirse satisfechas y ser eficaces en su vida y de dominar los hábitos mentales que favorezcan su propia productividad; las personas que no pueden poner cierto orden en su vida



emocional libran batallas interiores que sabotean su capacidad de concentrarse en el trabajo y pensar con claridad (Goleman).

Teniendo en cuenta a Goleman, entonces se toma como elemento más significativo todos aquellos que están referidos a la conducta humana, debido a esto la clasificación más adecuada a utilizar es: motivaciones, rasgos de carácter, capacidades personales, conocimientos y habilidades físicas y mentales, planteada por Lyle y Signe Spencer (Spencer, 1993)

En esta clasificación, respecto a otras, se pueden agrupar mejor los elementos referidos a la conducta humana en tres subclasificaciones, conocimientos, habilidades y motivaciones. Y por todo a lo anterior es que los indicadores se agrupan dentro de esta clasificación.

Luego de haber seleccionado los expertos se elaboró un cuestionario adaptado a sus características, para validar la propuesta de indicadores. Dichos indicadores fueron seleccionados a partir del estudio en internet de los requisitos que se piden a los futuros desarrolladores de productos multimedia y software de forma general, las entrevistas realizadas a los dos directivos, el de la UCI y el de la empresa SOFTEL . Se utilizó la experiencia personal y la consulta a un psicólogo para ubicar los indicadores en la clasificación utilizada.

El cuestionario se elaboró de tal manera que las respuestas sean categorizadas (Muy adecuado (C1), Bastante adecuado (C2), adecuado (C3), poco adecuado (C4), no adecuado (C5) y se muestra a continuación.

Encuesta de selección de indicadores.

Compañero (a):

La presente tesis se propone definir un grupo de indicadores, que permitan evaluar las competencias del personal que desarrolla software multimedia según el rol.

Existen diferentes roles en un proyecto multimedia, en dependencia de las necesidades y una persona puede ocupar varios roles.

El siguiente rol fue seleccionado para este caso específico:

Líder de proyecto: Es el responsable máximo del proyecto y es quien organiza, dirige y controla todo el proceso de planificación y desarrollo del producto, toma las decisiones más importantes y que comprometen al proyecto. Tiene una visión general de todo el proceso.

A continuación se relacionan un conjunto de indicadores, que fueron seleccionados a partir de la consulta bibliográfica, la experiencia del autor y la consulta a especialistas.

Los indicadores se han agrupado en una clasificación de 5 competencias generales.

Valore el grado de factibilidad de los mismos para cada indicador, de acuerdo a la escala siguiente:

1 Muy Adecuado, 2 Bastante Adecuado, 3 Adecuado, 4 - Poco Adecuado y 5 – No adecuado

No	Indicadores para medir rasgos de carácter que determinan comportamientos ante situaciones	Factibilidad
1	Colaboración	
2	Sensibilidad	
3	Modestia	
4	Autocontrol	
5	Responsabilidad	
6	Exigencia	
7	Ordenado	
8	Cuidadoso	
9	Flexibilidad	

Tabla No. 7

No	Indicadores para medir rasgos de carácter que determinan capacidades	Factibilidad
10	Comunicativo	
11	Receptivo	
12	Extrovertido	
13	Perfeccionista	
14	Analítico	
15	Independiente	
16	Rápido	
17	Activo	
18	Práctico	
19	Cumplidor	
20	tenaz	
21	Comprometido	

Tabla No. 8

No	Indicadores para medir motivaciones	Factibilidad
22	Logros de objetivos y metas	
23	Adquisición de conocimientos	
24	Realización de buen trabajo	
25	Importancia de la Actividad científica	
26	Importancia de la actividad productiva	

Tabla No. 9

No	Indicadores para medir conocimientos	Factibilidad
41	Técnicas de comunicación	
42	Técnicas de dirección	
43	Técnicas de negociación	
44	Técnicas de trabajo en equipo	
45	Idiomas extranjeros	
46	Mercadotecnia	
47	Relaciones públicas	
48	Herramientas automatizadas para la toma de decisiones	
49	Herramientas para la gestión de configuración y control de cambios.	
50	Derecho de autor y propiedad intelectual	
51	Estimaciones de tiempos y costos	
52	Herramientas, estándares y metodologías para el diseño e implementación de productos multimedia	
53	Arquitectura de software	
54	Arquitectura de la información	
55	Herramientas, técnicas, y estándares de audio	
56	Herramientas, técnicas, y estándares de video	
57	Seguridad Informática	
58	Herramientas, técnicas y estándares de diseño gráfico.	
59	Lenguajes de programación	

Tabla No. 11

No	Indicadores para medir habilidades	Factibilidad
27	Pensamiento Lógico	
28	Liderazgo	
29	Trabajo en equipo	
30	Resolución de conflictos	
31	Uso de técnicas de dirección	
32	Uso de técnicas de negociación	
33	Redacción gramática y ortografía	
34	Uso de Sistemas Operativos	
35	Uso de herramientas para la toma de decisiones.	

Tabla No. 10

Revista Avanzada Científica Enero – Abril Vol. 17 No. 1 Año 2014



Este obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/).

3.1.- Determine si los indicadores anteriores son:

Necesarios sí___ no___ no sé___

Suficientes sí___ no___ no sé___

a) Si lo considera conveniente, proponga otros:

3.2.- Exprese otros criterios o recomendaciones que pudieran servir para perfeccionar los indicadores propuestos.

Gracias por su colaboración

Desarrollo práctico y explotación de resultados

A continuación se detalla como determinan los indicadores y se va a utilizar la clasificación “Indicadores para medir rasgos de carácter que determinan comportamiento ante situaciones” y con ayuda de hojas de cálculo del programa Microsoft Excel 2007, se confeccionarán tablas para ir recogiendo los resultados aportados por los expertos.

No	Elementos	C1	C2	C3	C4	C5
1	Colaboración	18	4	7		2
2	Sensibilidad	10	4	14	3	
3	Modestia	9	10	11		1
4	Autocontrol	24	4	1		2
5	Responsabilidad	30				1
6	Exigencia	30				1
7	Ordenado	23	6	1	1	
8	Cuidadoso	17	11	1	2	
9	Flexibilidad	10	10	7	4	

Tabla No. 12

Los resultados se recogen en una tabla de doble entrada (tabla No. 12).

Tabulados los datos, se realizan los siguientes pasos para obtener los resultados deseados:

Tabla de frecuencias absolutas acumuladas:

No	Aspectos	C1	C2	C3	C4	C5
1	Colaboración	18	22	29		31
2	Sensibilidad	10	14	28	31	
3	Modestia	9	19	30		31
4	Autocontrol	24	28	29		31
5	Responsabilidad	30				31
6	Exigencia	30				31
7	Ordenado	23	29	30	31	
8	Cuidadoso	17	28	29	31	
9	Flexibilidad	10	20	27	31	

Tabla No. 13



Primera paso: Se construye una tabla de frecuencias acumuladas. Esto es, cada número en la fila, excepto el primero se obtiene sumándole el anterior (Tabla No. 13).

Observación: En la frecuencia acumulativa desaparece la última columna.

Tabla de frecuencias relativas acumuladas:						
No	Aspectos	C1	C2	C3	C4	C5
1	Colaboración	0,6	1	0,9		0.9999
2	Sensibilidad	0,3	0	0,9	0,9999	
3	Modestia	0,3	1	1		0.9999
4	Autocontrol	0,8	1	0,9		0.9999
5	Responsabilidad	1				0.9999
6	Exigencia	1				0.9999
7	Ordenado	0,7	1	1	0,9999	
8	Cuidadoso	0,5	1	0,9	0,9999	
9	Flexibilidad	0,3	1	0,9	0,9999	

Tabla No. 14

Segundo paso: Se copia la tabla anterior y se borran los resultados numéricos. Ahora, en esta nueva tabla, se construye la tabla de frecuencias relativas acumulativas.

Esta tabla se logra dividiendo por el número total de expertos, en este caso 31, cada uno de los números de la tabla anterior (Tabla No. 14).

Tercer paso: Se buscan las imágenes de los elementos de la tabla anterior por medio de la función (Dist. Normal. Standard Inv).

A la misma tabla se le adicionan tres columnas y una fila para colocar los resultados que se mencionan a continuación.

- 1.- Suma de las columnas.
- 2.- Suma de filas.
- 3.- Promedio de las columnas.
- 4.- Los promedios de las filas se obtienen de forma similar, en este caso también se divide por cuatro porque quedan 4 categorías ya que la última se eliminó.
5. Para hallar N, se divide la suma de las sumas entre el resultado de multiplicar el número de indicadores por el número de preguntas.
- 6.- El valor N-P da el valor promedio que otorgan los expertos para cada indicador propuesto.

La tabla siguiente resume lo dicho en los puntos anteriores:

Puntos de corte:								
Aspectos	C1	C2	C3	C4	Suma	P	N-P	
Colaboración	0,20	0,55	1,52		2,27	0,76	0,01	Muy adecuado
Sensibilidad	-0,46	-0,12	1,30	3,72	4,44	1,11	-0,34	Muy adecuado
Modestia	-0,55	0,29	1,85		1,58	0,53	0,24	Bastante Adecuado
Autocontrol	0,75	1,30	1,52		3,57	1,19	-0,42	Muy adecuado
Responsabilidad	1,85				1,85	1,85	-1,08	Muy adecuado
Exigencia	1,85				1,85	1,85	-1,08	Muy adecuado
Ordenado	0,65	1,52	1,85	3,72	7,73	1,93	-1,16	Muy adecuado
Cuidadoso	0,12	1,30	1,52	3,72	6,66	1,66	-0,89	Muy adecuado
Flexibilidad	-0,46	0,37	1,13	3,72	4,76	1,19	-0,42	Muy adecuado
Suma	3,95	5,21	10,68	14,88	34,72			

Tabla No. 15

Las sumas obtenidas en las cuatro primeras columnas dan los puntos de cortes:

Los puntos de corte se utilizan para determinar la categoría o grado de adecuación de cada criterio según la opinión de los expertos consultados. Con ellos se opera del modo siguiente:

- 0,44 – Muy adecuado
- 0,74 – Bastante adecuado
- 1,53 – Adecuado
- 3,72 – Poco adecuado
- 3,72 – No adecuado

A continuación se muestran las el resultado para las restantes 4 clasificaciones de indicadores.

Indicadores para medir conocimientos	Indicadores para medir habilidades
Técnicas de comunicación, técnicas de dirección, técnicas de negociación, trabajo en equipo, idioma extranjero, mercadotecnia, relaciones públicas, herramientas automatizadas para la toma de decisiones, herramientas para la gestión y configuración de control de cambios, derecho de autor y propiedad intelectual, estimación de tiempos y costos, herramientas para diseño e implementacio de productos multimedia (estándares, metodologías), arquitectura de	<i>Pensamiento lógico ,liderazgo, trabajo en equipo, resolución de conflictos, uso de técnicas de dirección, uso de técnicas de negociación, uso correcto del idioma(redacción, gramática y ortografía),uso de sistemas operativos, uso de herramientas para la toma de decisiones, uso de herramientas, estándares y metodologías para la</i>



software, arquitectura de información, seguridad informática.	<i>implementación de productos multimedia,</i>
Indicadores para medir motivaciones	Indicadores para medir rasgos de carácter que determinan capacidades
Logro de objetivos y metas, adquisición de conocimientos, realización de buen trabajo, importancia e la actividad científica, importancia de la actividad productiva	Comunicativo, receptivo, extrovertido, perfeccionista, analítico, independiente, rápido, activo, pacífico, cumplidor, tenaz, comprometido.

Finalmente quedaron en la categoría de "Muy Adecuado", 50 indicadores. Luego se procedió a realizar la prueba de significación para el coeficiente de Kendall con el propósito de determinar la existencia de concordancia entre los expertos.

- $\sum E$ → Suma de las votaciones de los expertos a cada indicador.
- \bar{E}_P → Promedio de las votaciones de los expertos.
- $M\sum E$ = Promedio de todas las sumas de las votaciones de los expertos a cada indicador.
- ΔC → el valor absoluto de $M\sum E - \sum E$
- ΔC^2 → ΔC elevado al cuadrado
- i → Cantidad de expertos.
- N → Cantidad de indicadores.
- $\sum \Delta C^2$ → suma de todos los ΔC^2
- W → $\sum \Delta C^2 * 12 / i^2 * (N^3 - N)$
- X^2 → $\sum \Delta C^2 * 12 / N * (N - 1)$ (Calculado)
- $X^2_{0,05; 59-1}$ → (tabulado), donde 0,05 → nivel de significación y (59 - 1) → Grados de libertad que no es mas que la cantidad de indicadores menos uno.

Si el valor calculado x^2 iguala o excede el mostrado en la correspondiente tabla para x^2 (tabulado), para un nivel de significación 0,05 y un valor particular de (59 - 1), la hipótesis nula de que las k ordenaciones no están relacionadas puede rechazarse, lo cual significaría que hay concordancia entre los expertos.

El resultado del cálculo de la concordancia sobre las votaciones de cada uno de los 31 expertos a cada uno de los 59 indicadores se muestra a continuación:

$M\sum E = 57$
 $W = 0,00136095$
 $X^2 = 78,472274 > X^2_{0,05; 59-1} = 43,13$
 Existe concordancia entre los expertos



Conclusiones.

La evaluación permanente de las competencias en el mundo laboral, permite predecir el éxito futuro de cualquier trabajador ante tareas vinculadas a su contenido de trabajo. Si desde los estudios académicos se logran desarrollar y potenciar estas competencias, entonces se incorporará a la sociedad un profesional muy competente.

En el presente trabajo fueron propuestos inicialmente 59 indicadores agrupados en las clasificaciones siguientes: motivaciones, rasgos de carácter, capacidades personales, conocimientos y habilidades. Finalmente fueron aceptados como indicadores los que están en la categoría de Muy adecuado y suman 50. Pudo comprobarse mediante el cálculo que existe concordancia entre los expertos por lo que no fue necesario aplicar el cuestionario por segunda vez y además los expertos no hicieron nuevas propuestas.

Los indicadores establecidos pueden ser usados para formar, seleccionar y evaluar al Líder de proyecto en el desarrollo de cualquier tipo de producto informático, debido a que en la selección de estos indicadores se usó el criterio de especialistas en desarrollo de software en general y no específicamente en los productos multimedia.

Aunque el estudio solamente incluyó a los proyectos multimedia, la problemática y problema se ha observado en el resto de los proyectos de la UCI.

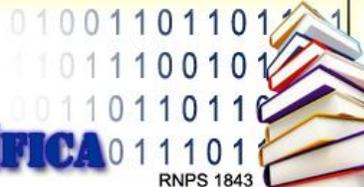
Recomendaciones.

Se recomienda que a partir de los indicadores propuestos se utilicen otras técnicas de grupo o el mismo método Delphi, para hacer una selección más pequeña de indicadores, cuando se vaya a seleccionar un Líder teniendo en cuenta las particularidades del nuevo proyecto.

Referencias bibliográficas.

- CINTERFOR. (2004). Guatemala: Formación por competencias en el INTECAP; una oportunidad de renovación institucional. Disponible en: http://www.cinterfor.org.uy/public/spanish/region/ampro/cinterfor/temas/complab/observ/i_c.htm. [2011, 3 de mayo]
- Goleman, D. Aprender sobre las emociones. Disponible en: <http://www.inteligencia-emocional.org/>. [2011, 3 de mayo]
- I.I.E. (2009). El método Delphi. Disponible en: <http://www.gtcc.ssr.upm.es/encuestas/delphi.htm>. [2011, 3 de mayo]
- Laborales, F. C.-P. d. C. Gestión por competencias en empresas, Disponible en: Revista Avanzada Científica Enero – Abril Vol. 17 No. 1 Año 2014





http://www.chilecalifica.cl/prc/n-0-gestion_competencias_empresas.pdf. [2011, 3 de mayo]

Santelices, L. C. Á. M. d. (2004). *Experimentos virtuales para la enseñanza del Electromagnetismo*. Universidad de Camagüey.

Silvia Colunga, G. A. (2003). *La Psicología Educativa, su objeto, métodos y problemas principales*. Universidad de Camagüey.

Spencer, L. M. S. y. S. M. (1993). *Competence at Work. Models for Superior Performance*. New York

Fecha de recepción: 23/09/2013

Fecha de aprobación: 25/03/2014

