

Estudio estadístico exploratorio de las empresas desarrolladoras de software asentadas en Guayaquil, Quito y Cuenca

Danny R Salazar

Escuela Superior Politécnica del Litoral, Proyecto Vllir, Componente 8–Ingeniería de Software,
Guayaquil, Ecuador, 593
dsalazar81@hotmail.com

Mónica K Villavicencio

Escuela Superior Politécnica del Litoral, Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación,
Guayaquil, Ecuador, 593
mvillavi@espol.edu.ec

María V Macías

Escuela Superior Politécnica del Litoral, Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación,
Guayaquil, Ecuador, 593
mmacias@ceibo.fiec.espol.edu.ec

y

Monique Snoeck

Universidad Católica de Leuven, Facultad de Economía y Economía aplicada, Departamento de
Economía Aplicada
Leuven, Bélgica, 3000
Monique.Snoeck@econ.kuleuven.ac.be

Resumen

Con el objetivo de conocer las características más relevantes de las empresas desarrolladoras de software, se administró un cuestionario de 31 preguntas a 77 de las 160 empresas ubicadas en las tres ciudades más pobladas del Ecuador. Para probar su validez de contenido, se trabajó con un grupo de expertos en el área de computación quienes asesoraron para una adecuada orientación de las preguntas. Para verificar la confiabilidad del cuestionario, se utilizó el coeficiente Alfa de Cronbach estandarizado, considerando que las preguntas son de distintas escalas, obteniéndose un 82,36% de confiabilidad en el instrumento. Los resultados indican que en Quito se encuentra la mayoría de estas empresas (61,1%). En general, las empresas se dedican al desarrollo y venta de software y en menor medida a consultorías/auditorías informáticas. Existe un número reducido de empresas grandes, siendo éstas las que más exportan los productos de software desarrollado. El principal mercado objetivo lo constituyen los sectores comercial y financiero a nivel nacional. La mayoría de las empresas conocen la existencia de normas de calidad internacionales; sin embargo, utilizan sus propios métodos que los han desarrollados en base a la experiencia acumulada. A la fecha del estudio, tan solo cinco empresas cuentan con certificación ISO9001-2000.

Los resultados obtenidos en el presente estudio evidencian una falta de preparación de este sector productivo para afrontar apropiadamente la apertura del libre comercio entre las Américas, ALCA. Se presentan tablas y gráficos que reflejan la realidad de la industria del software en el Ecuador.

Palabras claves: Desarrollo de Software, Indicadores, Calidad, Ecuador, Espol, Vllir

1. Introducción

La Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), en asociación con el consorcio de Universidades Flamenca, se encuentra trabajando en un proyecto de investigación y desarrollo tecnológico desde Abril del 2003. Este proyecto está orientado a brindar apoyo a la industria del software en el Ecuador para la difusión, uso y evaluación de diferentes técnicas que garanticen la calidad en el proceso de Desarrollo de Software. Actualmente, las organizaciones dependen de sistemas informáticos para su adecuada operación y de ahí la importancia del tema de calidad en la ingeniería del software, el cual ha evolucionado de un tratamiento centrado fundamentalmente en la inspección y detección de errores, a una aproximación más sistemática [12].

El primer paso fue realizar una investigación estadística para conocer la realidad de la industria del software en el país, tomando como referencia las tres ciudades más pobladas del Ecuador. En el inicio de la investigación, se aplicó un cuestionario diseñado por el equipo de investigación del Proyecto VLIR-ESPOL Componente 8-Ingeniería de Software, en las ciudades de Guayaquil, Quito y Cuenca entre los días 2 y 10 de Octubre de 2003. El cuestionario consta de 31 preguntas las cuales generan un total de 122 indicadores que muestran las características más relevantes de las empresas desarrolladoras de software y de sus gerentes de desarrollo. Dicho cuestionario pasó por diferentes fases de validación interna y externa. Fue necesaria la colaboración de los gerentes de proyectos de las empresas encuestadas puesto que el cuestionario incluyó aspectos relacionados con políticas y desempeño de la empresa.

2. Diseño de la investigación

2.1 Marco

Considerando que Guayaquil, Quito y Cuenca, a más de ser las ciudades más pobladas, son las que concentran el mayor movimiento económico en el país, procedimos a tomarlas como nuestra población objetivo en el estudio, de tal manera que se pueda obtener una idea de la realidad nacional. Construir el marco del estudio fue un reto debido a que en el país no se dispone de un listado nacional de empresas desarrolladoras de software. Comenzando el trabajo desde cero, se logró obtener un número muy reducido de empresas y luego de numerosas llamadas, se consiguió la ayuda de la Corporación para la Promoción de las exportaciones e Importaciones (CORPEI) y de las Cámaras de Comercio de Quito y Cuenca. El objetivo inicial fue realizar un censo de las empresas, pero debido a la falta de colaboración y apoyo gubernamental se trabajó en base a una muestra a conveniencia. Unificando la información conseguida y después del proceso de depuración se determinó que existen 160 empresas desarrolladoras de software asentadas en Guayaquil, Quito y Cuenca, constituyendo estas empresas la población para esta investigación.

2.2 Muestra

2.2.1 Muestra para el proceso de prueba de validez y confiabilidad

Para realizar las pruebas al cuestionario, se tomó una muestra a conveniencia de 30 empresas desarrolladoras de software en el mes de Septiembre de 2003. En términos estadísticos cuando se realizan estas pruebas, es suficiente con tomar el 10% del universo de estudio; por lo tanto, la cantidad de 30 empresas (18,7% del total) es estadísticamente suficiente [10].

2.2.2 Muestra para el estudio

Como se mencionó anteriormente, la falta de colaboración de las empresas, especialmente las de Guayaquil, impidió realizar un censo. Sin embargo, partiendo de la premisa de que se podía recabar información de la mayor cantidad de empresas, procedimos a solicitar su colaboración una a una, obteniéndose una muestra a conveniencia de 77 de ellas. El cuestionario fue administrado a los gerentes de estas empresas. Esto se cumplió tanto en el proceso de prueba como en la fase final de la investigación.

2.3 Variables

El cuestionario está dividido en cinco categorías, cuatro 4 de las cuales miden los diferentes aspectos que podrían influir en la calidad, y la restante se refiere al el uso de normas o procesos relacionados al mejoramiento del proceso. Ver Tabla I. Debido a que la investigación es de carácter exploratorio, se diseñaron las preguntas de manera que se pueda obtener información de un listado de posibilidades; por lo tanto, la mayoría de las variables son de tipo dicotómicas. Clasificado las preguntas por su tipo, se tiene:

- Las de tipo dicotómicas: objeto de la empresa, mercado empresarial objetivo, canales de distribución, personas en varios proyectos, métodos de designación de personal, actividades de control, familiaridad de términos relacionados a la calidad, uso de estándares en el tiempo, nombre de estándares usados, razones para la no terminación de la certificación, razones de abandono de la certificación, pruebas utilizadas en el desarrollo, personal que realiza las pruebas, condiciones para la terminación de las pruebas, lugar de trabajo fuera de la empresa, actividades para la medición de satisfacción del cliente, beneficios adicionales.
- Las de tipo nominales múltiples: ciudad, título profesional, tamaño de la empresa, participación en el mercado interno y/o externo, elaboración de planes estratégicos, lugar de trabajo de los desarrolladores, última capacitación, frecuencia de actividades de recreación,

- Las de tipo numérica: edad del entrevistado, edad de la empresa, porcentaje de productos exportados, empleados en el área de desarrollo, número de desarrolladores por tamaño de proyecto, cantidad de nuevos productos desarrollados por año y cantidad de versiones lanzadas.

El cuestionario fue diseñado para una duración de siete minutos aproximadamente. Luego de dividir las preguntas, se obtuvieron 122 indicadores que sirvieron para el análisis. Para los cálculos, se utilizó el software estadístico SPSS 10.1.

Tabla I.- Variables del estudio según las Categorías

Categorías	Variables
1. Información general de la empresa	Ciudad, Edad del gerente, Título académico, Tiempo de operación de la empresa y Tamaño de la empresa
2. Actividades de la empresa	Objeto de la empresa, Mercado objetivo, Canal de distribución, Participación nacional/internacional
3. Datos sobre el proceso de desarrollo	Número de personas en el área de desarrollo según título, Asignación del personal según tamaño de proyecto, Asignación de personal según método de distribución, Elaboración de planes estratégicos y Lugar de trabajo de los desarrolladores
4. Datos de la calidad	Actividades de control, Familiaridad de normas de calidad, Uso de estándares en el tiempo, Nombre de estándares usados, Razones de no terminación de la certificación, Razones por dejar de tener la certificación, Personal que realiza las pruebas, Pruebas realizadas, Condiciones para la terminación de las pruebas, Capacitación de desarrolladores, Número de actividades de recreación, Medición de la satisfacción del cliente
5. Datos de la venta	Porcentaje de ventas al exterior, Beneficios adicionales, Número de nuevos productos lanzados y Número de versiones lanzadas

2.4 Hipótesis

Aprovechando la realización de este estudio pretendemos crear conciencia colectiva ante los retos de la globalización. Las hipótesis formuladas por el equipo de trabajo son una recopilación de ideas relacionadas con nuestra realidad, antes se hablaba de problemas sin base estadística. Es por eso que nuestras hipótesis a probar son:

- En Ecuador el personal de desarrollo tiene una pobre formación además no cuenta con la actualización académica requerida.
- En Ecuador existe una pobre presencia internacional en el mercado del software.
- En Ecuador existe una falta de conciencia en la elaboración de planes estratégicos.
- En Ecuador muy pocas empresas cuentan con certificados de calidad internacionalmente reconocidos.

2.5 Validez

Realizar el análisis de validez al instrumento es necesario para conocer el grado en el que se mide la variable que se pretende medir. Esto es, se debe comprobar si realmente se está midiendo lo que se desea y no cualquier otra cosa, consiguiendo que los resultados reflejen la realidad [10].

La validez es un concepto que puede ser estudiado en tres tipos: validez de contenido, validez de criterio y validez de constructo [10].

2.5.1 Validez de Contenido

La validez del contenido se refiere al grado en el que el instrumento refleja un dominio específico de contenido de lo que se mide [10]. Para probar la validez del cuestionario se contó con la colaboración de un equipo de seis profesionales del área de computación, los cuales ayudaron con consejos y opiniones en el desarrollo y mejoramiento de las preguntas del cuestionario.

Dicho proceso tomó dos meses, durante los cuales se presentaba una versión del cuestionario cada 15 días y el equipo emitía sus opiniones, luego de lo cual se obtenía nuevos aportes y correcciones, considerando que algunas preguntas requerían cierto conocimiento técnico sobre la definición y orientación.

2.5.2 Validez de Criterio

La validez de criterio implica que la medición del instrumento se ajusta o sirve a un criterio externo [10]. Esto se refiere a que lo que se obtenga de la investigación pueda ser comprobado a futuro. En nuestro caso, algunos de los resultados obtenidos en la investigación pueden ser comprobados con los de organismos tales como la CORPEI que es una organización que ya ha realizado un estudio con ciertas características similares al de la presente investigación.

2.5.3 Validez de Constructo

Es probablemente la más importante, especialmente desde la perspectiva científica, y se refiere al grado en que una medición aportada por un instrumento se relaciona consistentemente con otras mediciones que han surgido de hipótesis y construcción de teorías antecedentes [10]. En este estudio, luego de la selección estadística de las variables, se observó que los resultados obtenidos confirmaron teorías formuladas por organismos de competitividad nacionales, en relación a la escasa presencia internacional y falta de certificaciones de calidad que son aspectos que se explicarán más adelante.

2.5.4 Confiabilidad

Considerando que el cuestionario consta de indicadores de tipo dicotómico, numérico y nominal múltiple, se procedió a utilizar el coeficiente Alfa de Cronbach estandarizado debido a la diferencia de escalas en las variables que se estaban midiendo. El coeficiente Alfa de Cronbach estandarizado fue obtenido para el instrumento completo incluyendo todos sus indicadores con el objetivo de conocer la consistencia interna del mismo, de tal manera que se conozca el grado de precisión o exactitud de la medida. Esto se refiere a que se aplicara repetidamente el instrumento al mismo sujeto u objeto, se debería obtener iguales resultados [10]. Se desarrollo el análisis de confiabilidad del cuestionario para cada categoría y se obtuvo en conjunto los coeficientes expuestos en la Tabla II.

Tabla II.- Alfas estandarizados para las categorías

Categoría	Coefficientes de Alfa
Información general de la empresa	0.6236
Ciudad, Edad del gerente y Título Académico, Tiempo de operación de la empresa y Tamaño de la empresa	
Actividades de la empresa	0.8062
Objeto de la empresa, Mercado objetivo, Canal de distribución, Participación nacional / internacional	
Datos sobre el proceso de desarrollo	0.6043
Número de personas en el área de desarrollo según título, Asignación del personal según tamaño de proyecto, Elaboración de planes estratégicos, Lugar de trabajo de los desarrolladores	
Datos de la calidad (*)	0.7106
Actividades de control, Familiaridad de normas de calidad, Uso de estándares en el tiempo, Nombre de estándares usados, Razones por dejar de tener la certificación, Personal que realiza las pruebas, Pruebas realizadas, Condiciones para la terminación de las pruebas, Medición de la satisfacción del cliente	
Datos de la venta	0.7695
Beneficios adicionales	
Total del cuestionario	0.8290

(*) Debido a que las escalas en este grupo de indicadores eran iguales no se tomó el coeficiente alfa estandarizado.

A pesar de que las categorías en que fue dividido inicialmente el cuestionario no alcanzaron un elevado valor del coeficiente de Alfa de Cronbach estandarizado, en conjunto las variables mostraron tener una consistencia aceptable para este tipo de estudios.

3. Análisis

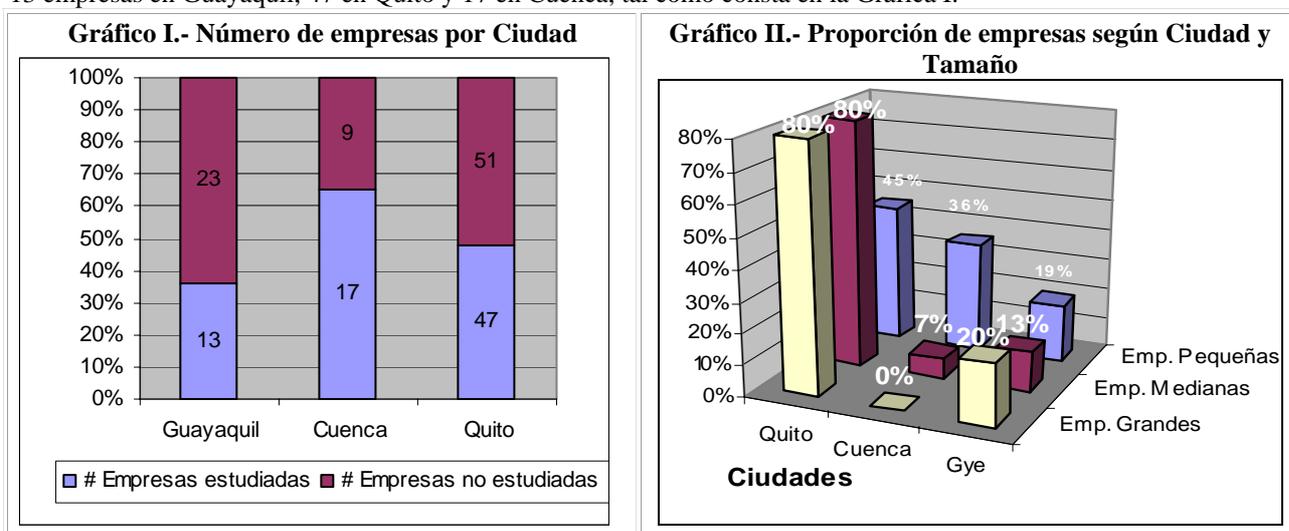
Se analizaron las variables de manera individual, obteniéndose estadísticas básicas acerca de las empresas y de sus gerentes. Conjuntamente se las cruzó con las variables Tamaño de la Empresa y/o Ciudad con el fin de encontrar relaciones de dependencia que permitan tener una mejor idea global. Las técnicas de análisis de correspondencias y tablas de contingencia fueron usadas para este propósito.

3.1 Información General de la Empresa y del Entrevistado

Se analizaron las características generales de las empresas desarrolladoras de software y de su respectivo gerente de proyectos o desarrollo.

3.1.1 Número de Empresas por Ciudad

Luego del proceso de depuración de la base de datos de las empresas ecuatorianas desarrolladoras de software proporcionada por la CORPEI, se determinó que en Ecuador existen aproximadamente 160 empresas, distribuidas como sigue: 36 en Guayaquil, 98 en Quito y 26 en Cuenca. Para el presente estudio, se contó con la colaboración de 13 empresas en Guayaquil, 47 en Quito y 17 en Cuenca, tal como consta en la Gráfica I.



Observamos que en Guayaquil la mayor parte de las empresas son pequeñas. Es importante anotar que en esta ciudad sólo una empresa grande accedió a responder al cuestionario. En Cuenca, el 88.2% de las empresas son pequeñas mientras que en Quito la mayoría de las empresas son medianas (51%). De toda la población, la mayoría de las empresas grandes están asentadas en Quito como se muestra en el Gráfico II.

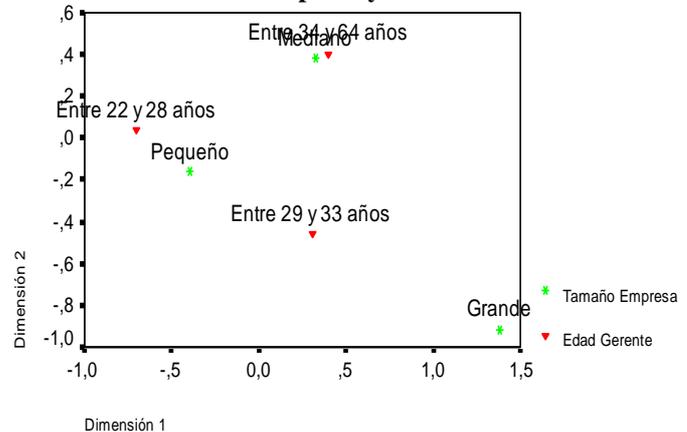
3.1.2 Edad del entrevistado

La edad promedio de los entrevistados está alrededor de los 33 años. La Tabla III indica que el 50% de los gerentes tienen una edad mayor o igual a 31; la edad que más se repite es la de 28 años. El 25% de los gerentes tienen edades menores o iguales a 28 años y el 25% tienen edades mayores o iguales a 36.

Tabla III.- Estadísticas de la edad de los gerentes

Total	77	
Media	32,779	
Mediana	31	
Moda	28	
Desviación Estándar	7,733	
Varianza	59,805	
Mínimo	22	
Máximo	64	
Percentiles	25	28
	50	31
	75	36

Gráfica III.- Punto de filas y columnas para las variables Tamaño de la empresa y Edad del Gerente



En la Gráfica III se muestra la asociación existente entre las edades de los gerentes y el tamaño de las empresas en que trabajan. Se observa que las empresas pequeñas tienen los gerentes más jóvenes y las empresas medianas a los gerentes de mayor edad. En este mismo gráfico de dos dimensiones, las categorías “Grande” y “Entre 29 y 33 años” no demuestran una asociación.

3.1.3 Título Académico del Gerente

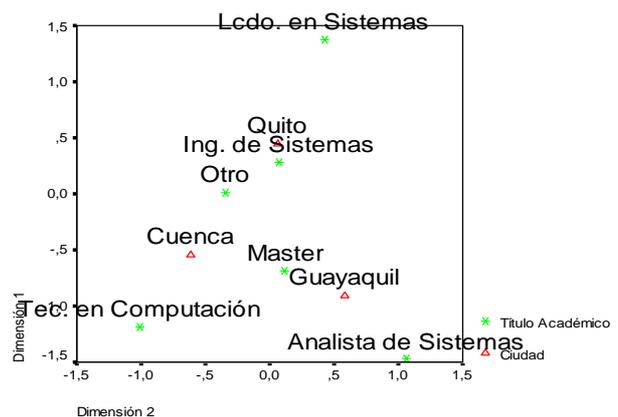
Como se observa en la Tabla IV, la mayoría de los gerentes de las empresas estudiadas poseen título de ingeniería en sistemas o computación (58,4%). Bachilleres y egresados constituyen la segunda mayor categoría en lo que respecta a nivel académico, como se indica en la Tabla IV.

En un plano bidimensional obtenido por el análisis de correspondencias vemos que el título de Ingeniero en Sistemas está más asociado con la ciudad de Quito, mientras que en Guayaquil es el de Master. Para explicar la asociación de Cuenca con el Título Académico del gerente un plano bidimensional no brinda mucha ayuda.

Tabla IV.- Estadísticas del Título Académico del Gerente

Título Académico	# de personas	%
Tec. en Computación	4	5,2
Analista de Sistemas	4	5,2
Lcdo. en Sistemas	2	2,6
Ing. de Sistemas	45	58,4
Master	7	9,1
Otro	15	19,5
Total	77	100,0

Gráfica IV.- Punto de filas y columnas para las variables Título Académico y Ciudad



3.1.4 Personal en el área de desarrollo

Los ingenieros en sistemas son los profesionales más contratados en esta área, el valor más repetido es el de dos ingenieros en sistemas. El 25% de las empresas tienen más de cinco de estos profesionales. Los programadores o analistas de sistemas constituyen la segunda mayor fuerza laboral en el área de desarrollo de software. El 25% de las empresas tienen más de tres empleados en este nivel académico.

Para probar la dependencia entre las variables Tamaño de la Empresa y el Título Ingeniero de Sistemas, se desarrolló realizamos una tabla de contingencia, procedimiento que mide la asociación existente.

Tabla V.- Tabla de Contingencia entre Tamaño de la Empresa y # de Ingenieros en Sistemas en el Área de Desarrollo

	Valor	df	Sign. Asint. (2-lados)
Ji-Cuadrado de Pearson	40,236	6	,000
Asociación lineal	30,115	1	,000

Puesto que el valor-p es igual a 0, se concluye que existe suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula de la no dependencia. Además, se observa que existe una dependencia lineal, de tal manera que a mayor tamaño de la empresa, mayor cantidad de ingenieros en sistema trabajan en el área de desarrollo de software.

3.1.5 Tiempo de operación

En promedio, las empresas estudiadas tienen 7,482 años operando, siendo 3 años el periodo de tiempo más frecuente. El 25% de las empresas tienen 3 años o menos operando mientras que el 25% más de 9 años. Como podemos ver en la Gráfica V, las empresas pequeñas en comparación con las de mayor tamaño tienen el menor tiempo de presencia en el mercado. Además, se observa que existe un comportamiento lineal ya que a mayor tamaño de las empresas está asociado más tiempo en el mercado. Esto se comprueba luego de realizar una tabla de contingencias probando la dependencia existente.

3.1.6 Objeto de la compañía

El 46% del total de las empresas se dedican a las consultorías y al desarrollo y venta de sus aplicaciones en conjunto. Analizando las actividades por tamaño de empresas, se tiene que las empresas pequeñas en su mayoría se dedican al desarrollo y venta de software (92,8%). Se presume que las actividades de consultorías o auditorías requerirían de ellas mayor disponibilidad de recursos humanos y financieros. De las empresas medianas, a más del desarrollo y venta de software, el 63,3% se dedican a consultorías/auditorías informáticas mientras que para las empresas grandes, el 80% se dedican a esta actividad. Cabe recalcar que todas las empresas grandes desarrollan y venden su propio software. Observando la Gráfica VI, se tiene que mientras en la ciudad de Quito, las empresas se dedican principalmente a Consultorías/Auditorías Informáticas, las empresas de Cuenca no lo hacen. Las actividades de las empresas de Guayaquil no pudieron ser reflejadas en el plano bidimensional mostrado.

Gráfico V.- Punto de filas y columnas para las variables Tamaño de la empresa y Tiempo de Operación

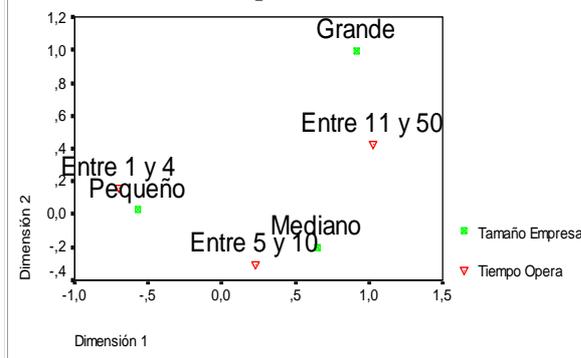
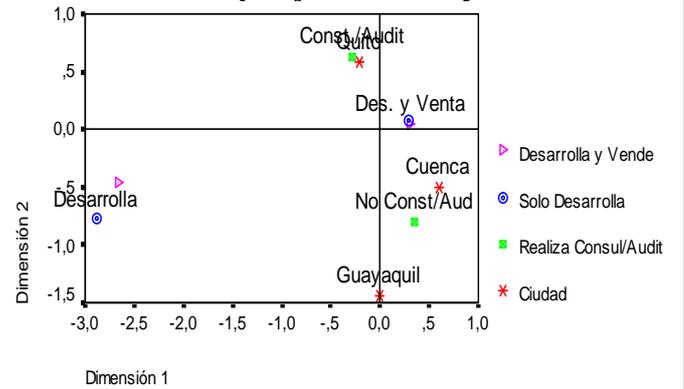
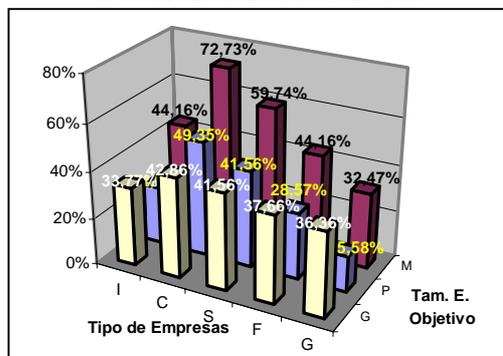


Gráfico VI.- Punto de filas y columnas para las variables Ciudad y Objeto de la Compañía



3.1.7 Mercado objetivo

Gráfico VII.- Mercado Objetivo de las Empresas Desarrolladoras de Software



En el cuestionario se muestra (ver Anexo I) el tipo de empresas para las cuales se desarrollan aplicaciones, según el tamaño y su actividad, siendo estas: pequeñas, medianas y grandes de tipo industrial, comercial, de servicios, financiero y de gobierno. Los datos obtenidos del análisis indican que las aplicaciones son orientadas en su mayoría a las empresas medianas de tipo comercial y de servicios, tal como se muestra en la Gráfica VII.

Siendo más específicos, las empresas desarrolladoras pequeñas se dedican a satisfacer las necesidades de pequeñas y medianas empresas de tipo comercial y de servicios. Las empresas desarrolladoras medianas se dedican a satisfacer las necesidades de empresas medianas y grandes de tipo comercial, de servicio y financiero. Las empresas desarrolladoras grandes principalmente desarrollan actividades para las empresas industriales, financieras y de gobierno.

3.1.8 Presencia nacional e internacional

Tabla VI.- Presencia nacional e internacional según Tamaño de las empresas desarrolladoras

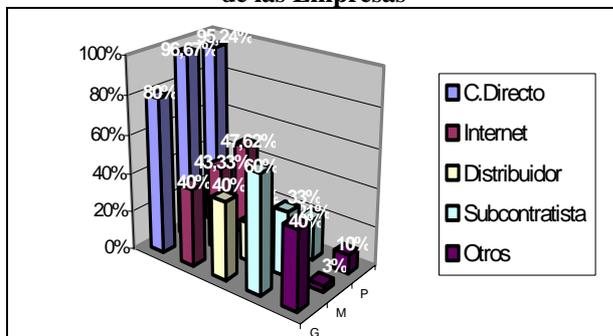
	Nacional	%	Nacional e Internacional	%	Nivel de exportación
Pequeña	33	78,5	9	21,5	25,5
Mediana	14	46,7	16	53,3	22,06
Grande	2	40	3	60	88,3
	49	63,6	28	36,4	

Vemos en la Tabla VI que el 63,6% de las empresas en el estudio se desenvuelven en el mercado nacional y el 36,4% restante lo hacen tanto en el mercado nacional como internacional, con un porcentaje promedio de exportaciones del 45,2%. Las empresas ecuatorianas aún no tienen gran presencia en el mercado internacional. Uno de los factores podría

estar vinculado a la calidad del producto. Las empresas pequeñas concentran su producción para satisfacer la demanda nacional, mientras que el 60% de las empresas grandes lo hacen fijándose tanto en el mercado internacional como en el nacional. Una explicación sobre la poca participación internacional es dada por Carmel (2003) en la cual menciona que al haber una gran demanda interna de software las compañías se preocupan más en satisfacerla en lugar de incrementar el nivel de exportaciones por este rubro[2]. Las empresas grandes son las que más exportan sus productos de software. El 88,3% de los productos que desarrollan son destinados al consumo internacional. Las empresas pequeñas tienen un nivel de exportación ligeramente mayor al de las empresas medianas.

3.1.9 Canal de distribución

Gráfico VIII.- Canal de distribución según Tamaño de las Empresas

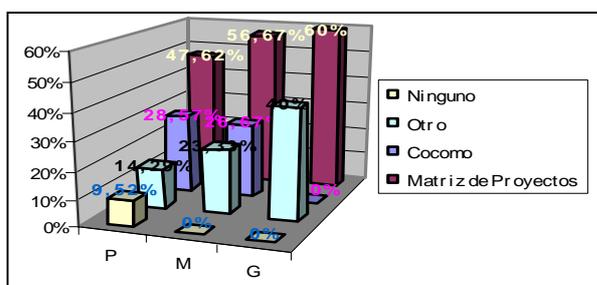


El contacto directo con los clientes es el canal de distribución más utilizado por las empresas, alcanzando el 94,8%. El Internet es utilizado para este mismo fin en un 45,4%, refiérase al Gráfico VIII. Resaltando además que este último canal es más usado por las empresas pequeñas.

En lo que respecta a las empresas grandes, el 60% de ellas mencionaron que utilizan los servicios de subcontratistas para vender sus productos.

3.1.10 Asignación de personal en el área de desarrollo

Gráfico IX.- Método de designación de personal según Tamaño de las empresas desarrolladoras



El 84,4% de las empresas destinan un empleado a más de un proyecto. Este es un indicador favorable a la organización en el área de desarrollo ya que para asignar a una persona a más de un proyecto, deben tener establecido un método de asignación. En Ecuador, se consideran proyectos pequeños cuando requieren para su desarrollo alrededor de 2 personas, medianos 4 personas y grandes 6 personas, asumiendo condiciones ideales tales como: suficiencia de recursos humanos y económicos y

con plazo de entrega aceptable.

La mayoría de las empresas (51,9%) utilizan la matriz de proyectos como método de designación de personal y el 19,4 % de las empresas utilizan una combinación entre experiencia, habilidades y capacidades de los desarrolladores. Este método es el más usado por las empresas de todos los tamaños puesto que es de mucha ayuda para organizaciones tecnológicas y proyectos de mediano y alto alcance, ver Gráfico IX.

3.1.11 Planeación estratégica

El 64,9% de las empresas elaboran planes estratégicos, el 56% lo realizan con actualización sistemática. Las empresas pequeñas en un mayor porcentaje no elaboran planes estratégicos. Esto se debe quizás a que quienes las dirigen consideran que no se requiere una planificación de este tipo. El 76,7% de las empresas medianas utilizan planes estratégicos con actualización sistemática. Del Gráfico X, se observa que en el plano bidimensional, producto del análisis de correspondencias, las empresas de la ciudad de Quito están fuertemente asociadas al hecho de tener en la implementación la elaboración de planes estratégicos. Las empresas de Cuenca están asociadas a la no elaboración de dicha planeación mientras que para la ciudad de Guayaquil este plano no muestra las asociaciones.

Gráfico X.- Punto de filas y columnas para las variables Elaboración de planes estratégicos según Tamaño de las empresas desarrolladoras

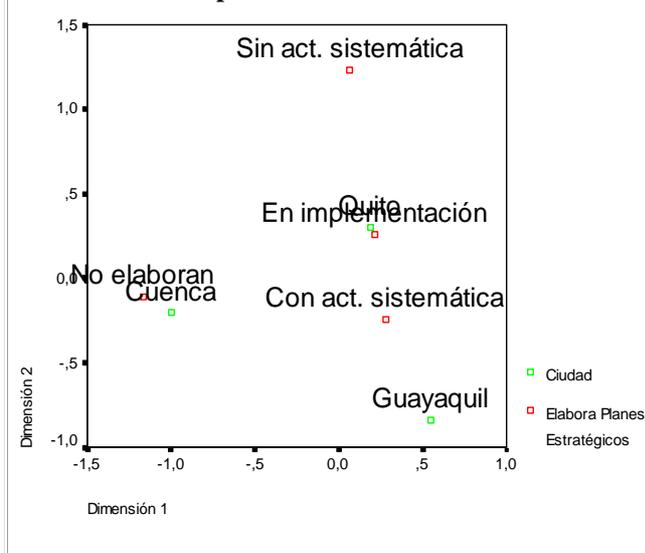


Tabla VII.- Familiaridad y Estado de Uso de estándares de calidad según Tamaño de las empresas desarrolladoras

	Total		Emp. Pequeñas		Emp. Medianas		Emp. Grandes	
	No. Emp	%	No. Emp	%	No. Emp	%	No. Emp	%
Conocimiento								
ISO 9001	73	94,8	39	92,8	30	100	4	80
CMM	23	29,8	7	16,6	13	43,3	3	60
MSF	37	48	18	42,8	16	53,3	3	60
Estado de Uso								
Son utilizados	28	36,3	12	28,5	13	43,3	3	60
En el pasado se utilizaron	2	2,5	0	0	2	6,6	0	0
Actualmente en estudio	29	37,6	16	38	11	36,6	2	40
En el pasado estuvo en estudio	3	3,8	2	4,7	1	3,3	0	0
Nunca han utilizado	18	23,3	12	28,5	6	20	0	0

3.2 Información relacionada al uso de estándares de calidad

3.2.1 Conocimiento y uso de estándares de calidad en el desarrollo de software

Cuando se les preguntó sobre la familiaridad con algunos estándares de calidad, el 94,8% de las empresas dijeron conocer acerca de ISO 9001, el 48% acerca de MSF y el 29,8% acerca de CMM. Los indicadores más importantes en este estudio son los relacionados a la utilización de normas de calidad en las empresas, ver Tabla VII.

El 36,3% de las empresas encuestadas utilizan estándares de calidad en el desarrollo de software, de los cuales, sólo el 24,6% corresponde a estándares internacionalmente reconocidos. Este indicador es un tanto deficiente en comparación con los obtenidos en otros países. Esto último podría ser éste el motivo de la poca penetración en el mercado internacional [3]. Un resultado alentador es que el 37,6% de las empresas actualmente están analizando la posibilidad de implantar alguno. El 48% de las empresas conocen los múltiples beneficios proporcionados por las normas MSF. La norma ISO 9001 es la más conocida por las empresas ya que dicho estándar asegura que actividades tales como el compromiso de la dirección, evaluación del estado actual, planeación cuidadosa, diseño, desarrollo, operación, monitoreo del progreso y buena administración del proyecto sean realizados en el proceso integral del desarrollo de software [13].

La relación que existe entre el logro de un nivel de madurez del modelo CMM y la obtención de la certificación en ISO 9001 se indica en las referencias [15], [14], [9]. La India tiene la mayor cantidad de empresas certificadas en CMM. Esta fue una estrategia para eliminar la percepción de desconfianza e inexperiencia por parte de sus clientes, quienes han percibido que hay un buen nivel de calidad y; por lo tanto, han optado por contratarlos a pesar de estar tan distantes. En el año 2001 habían 23 firmas alrededor del mundo que contaban con la certificación CMM-5, el más alto estatus de calidad en el software otorgado por el Instituto de Ingeniería de Software de la Universidad Carnegie Mellon, 15 de ellas eran de la India [11].

Como conocíamos, previo al estudio, que sólo cinco empresas desarrolladoras de software estaban certificadas con ISO9001-2000, incluimos preguntas que nos permitieran conocer sobre normas o políticas propias de las empresas que contribuyeran al mejoramiento de la calidad; por ejemplo las actividades de control y pruebas al software.

3.2.1 Actividades de Control

**Tabla VIII
Controles realizados**

Actividades de control	No. Emp.	%
Realizar reuniones periódicas para analizar el estado y avance del proyecto	71	92,2
Evaluar los resultados de todas las revisiones realizadas en el proceso de desarrollo del proyecto	52	67,5
Identificar si las tareas se han alcanzado en las fechas programadas	51	66,2
Realizar reuniones informales con los miembros del equipo para conocer sus valoraciones subjetivas u objetivas sobre los avances del proyecto	59	76,6

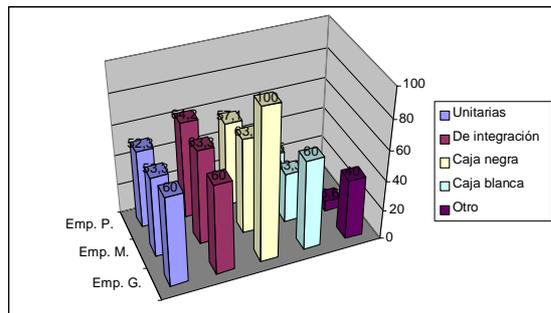
Podemos apreciar en la Tabla VIII que las compañías ecuatorianas si desarrollan actividades para controlar los proyectos en desarrollo. El 92,2% realiza reuniones periódicas para analizar el estado y avance de los proyectos. Las reuniones informales son muy utilizadas, pero en todas existe una interacción entre los desarrolladores y el jefe. En Europa, el 81% de las compañías envían un reporte al jefe del proyecto para que él tome las acciones correctivas. También realizan revisiones periódicas al estatus del proyecto y manejan un estándar de codificación común entre los proyectos [4].

3.2.3 Realización de Pruebas al software en desarrollo

Las pruebas al software son realizadas principalmente por dos grupos de personas: el personal de la compañía (88,3%) y el cliente o posible usuario (81,8%). Pocas empresas contratan personal externo (20,7%) sólo para hacer pruebas. Creemos que por el incremento en los costos que esto representa, 60% de las empresas grandes realizan esta inversión.

3.2.4 Tipos de pruebas

Gráfico XI.- Tipos de pruebas según Tamaño de las empresas



Las pruebas en su mayoría son de integración (63,6%) y de caja negra (62,3%). Otras pruebas que son utilizadas por el 5,5% de las empresas son: pruebas de stress, check list y pilot, ver Gráfico XI. Las empresas grandes realizan la mayor cantidad de pruebas, seguidos por las empresas medianas, y por último las pequeñas. Esto se podría deber a la complejidad de proyectos que manejan y al tipo de empresas a las que van destinados los productos.

En Guayaquil las pruebas más usadas son las Unitarias y de Integración mientras que en Quito son las de Caja Negra y Caja Blanca.

El 72,7% de las empresas manifestaron que las pruebas finalizan cuando el cliente lo cree conveniente. Otros tipos de finalización de pruebas son menos frecuentes en las empresas de todos los tamaños. En algunos países de Europa, las actividades de control están orientadas principalmente a la aplicación de procedimientos para el control de cambios de requerimientos, diseño, documentación, codificación y en otros la aplicación de pruebas estadísticas [4].

La calidad del software se logra por el esfuerzo de todo el personal involucrado en todo el proceso de desarrollo del software, por lo cual, además de aspectos técnicos, también se deben de considerar los humanos, como son: el estado de ánimo de las personas, su motivación y comodidad en el trabajo. El cuestionario permitió recopilar información acerca de los beneficios brindados a los empleados.

3.2.5 Lugar de trabajo de los desarrolladores de software

El 59,7% de las empresas mencionaron que sus desarrolladores trabajan dentro y fuera de la empresa. Existe un 50,6% que envía a los desarrolladores a trabajar en las instalaciones del cliente, esto permite descubrir sus necesidades debido al contacto permanente con el mismo.

3.2.6 Capacitación a los desarrolladores

En lo que respecta a capacitación, el 88,3% de las empresas dijeron que sí ofrecen capacitación a sus empleados, y de éstas el 79,4% proporcionaron por última vez capacitación entre 1 y 6 meses atrás.

La mayoría respondió que había transcurrido un corto tiempo desde la última capacitación. Siendo optimistas, éste puede ser un buen indicador de la concientización de las empresas a la capacitación del personal.

3.2.7 Actividades de recreación en el año

La recreación también fue considerada y se obtuvo que las empresas realizan entre uno y tres actividades de recreación al año.

3.3 Información relacionada a la satisfacción del cliente y beneficios otorgados

Finalmente el cuestionario incluyó preguntas relacionadas a la satisfacción del cliente y a los beneficios otorgados para lograr su satisfacción. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

3.3.1 Medición de la satisfacción del cliente

El 95,9% de las empresas desarrolladoras de software miden la satisfacción del cliente a través de encuestas, siendo las más frecuentes las de tipo presencial que se realizan con el personal de la compañía. Otras alternativas son menos utilizadas.

3.3.2 Beneficios adicionales

El 97,3% de las empresas ofrecen beneficios adicionales a la venta de productos o servicios siendo los más frecuentes: garantía y mantenimiento, ambos con igual frecuencia 91,8%. El seguimiento al producto o servicio es brindado por el 63% de las empresas desarrolladoras de software. Otros beneficios, como la capacitación al cliente es el más frecuente con un 15,06% del total de las empresas.

3.3.3 Cantidad de nuevos productos y versiones desarrolladas

El último aspecto considerado fue el desarrollo de productos y versiones en un año calendario. Obtuvimos que en promedio la cantidad de nuevos proyectos desarrollados es cercana a la cantidad de versiones (4,42 nuevos proyectos y 4.4 nuevas versiones). Esto nos da la idea de que por cada proyecto que realizan liberan una versión en el año.

Conclusiones

Una vez finalizado el análisis, es posible anotar las diferencias entre las ciudades en estudio. Quito es la ciudad que alberga más empresas tanto pequeñas, medianas y grandes. Las empresas desarrolladoras de software que han sido analizadas presentan características reveladoras relacionadas a la orientación en el mercado, formas de comercialización y controles implementados para mejorar la calidad del software producido.

A continuación mencionáramos algunos aspectos relevantes en este análisis:

1. Gerentes más jóvenes dirigen las empresas pequeñas. Estas empresas tienen el menor tiempo operando en el mercado que era uno de los resultados esperados a comprobar. A medida que aumenta el tamaño de la empresa aumenta el tiempo de operación y la edad del gerente.
2. Alentadoramente, las empresas están siendo dirigidas principalmente por ingenieros 9+ de sistemas. En la ciudad de Quito es más notoria esta situación mientras que en Guayaquil y Cuenca el título académico difiere en gran medida pudiendo ser entre técnicos en computación y profesionales con grado master.
3. El 89% de las empresas desarrollan y venden su propio software, siendo ésta la principal actividad de las empresas desarrolladoras de software. Las empresas grandes son las que acaparan más el mercado y todas venden sus productos de software. El 60% realizan consultorías/auditorías informáticas principalmente en la ciudad de Quito.
4. El mercado objetivo de estas empresas se lo puede dividir según el tamaño de las mismas. Las empresas desarrolladoras pequeñas, en su mayoría, orientan sus productos a satisfacer las necesidades de las empresas comerciales pequeñas. Las empresas medianas producen principalmente software para: a) empresas industriales grandes, b) comerciales pequeñas y medianas, c) de servicio pequeñas y d) financieras medianas y grandes. Las empresas grandes venden sus productos a: a) las empresas comerciales medianas, b) al gobierno y c) a financieras grandes.
5. El contacto directo es el principal medio para comercializar sus productos, siendo vendidos la mayoría dentro del país. Las empresas grandes son las que más exportan software y a un nivel muy alto, lo cual es muy alentador para este sector de la industria.
6. Al momento de contratar personal, para el área de desarrollo, las empresas prefieren a ingenieros, los cuales son asignados según el criterio de la persona con más experiencia en la compañía en función de conocimientos, especialización y experiencia.
7. Las empresas medianas son las que mayormente utilizan la planeación sistemática, contrario de lo que se esperaría. En las empresas grandes, sólo una de cinco empresas pone en práctica este tipo de planeación. En Cuenca es nula esta actividad, en Quito está en implementación mientras que en Guayaquil es elaborado tendiendo a ser con actualización sistemática.
8. En el medio ecuatoriano sí se tiene conocimiento sobre las normas de calidad en el desarrollo del software aunque aparentemente no sobre los beneficios que podrían obtener al estar certificados, puesto que solo las empresas grandes disponen de este tipo de reconocimiento a la calidad.
9. La mayoría de empresas utiliza procedimientos internos para asegurar la calidad en el software, algunos relacionados a las pruebas, las cuales son desarrolladas por personal de la compañía y el cliente o posible usuario. Todas las pruebas expuestas en el cuestionario son muy utilizadas por las compañías destacando las de integración y las de caja negra.

El panorama de la industria nacional del software no es muy alentador. La apertura comercial entre los países de América (ALCA) probablemente hará que a Ecuador ingrese software de mejor calidad y más barato procedente de otros países, desplazando así a las empresas nacionales. Todo esto se puede solucionar creando la conciencia de que el tema de calidad es muy importante, especialmente si nos orientamos a producir software con miras a exportarlo.

Los autores agradecen los comentarios recibidos en la versión inicialmente presentada para el Simposio Argentino sobre Sistema de Información (ASIS 2004), realizadas por el comité Organizador.

Referencias

- [1] Malle B. Test Theory and Item Analysis. Data Analysis III, University of Oregon. (Spring 2004), http://www.uoregon.edu/~bfmalle/613/L5_new.html. (última visita: Julio 2004)
- [2] Carmel. The New Software Exporting Nations: Success Factor, The Electronic Journal on Information Systems in Developing Countries. Vol. 13, No. 4, 2003, pp. 1-12, <http://www.is.cityu.edu.hk/research/ejisc/vol13/v13r4.pdf>. (última visita: Julio 2004).
- [3] Chudnovsky, López y Melitsko. El sector de software y servicios informáticos (SSI) en la Argentina: situación actual y perspectivas de desarrollo. Centro de Investigaciones para la Transformación. (Julio 2001), www.fund-cenit.org.ar/dtpdf/dt27.pdf. (última visita: Julio 2004).
- [4] European Software Institute. 1997 Software Best Practice Questionnaire, Analysis of Results. European Software Institute. (Diciembre, 1997), <http://www2.umassd.edu/SWPI/esi/tr-sbpqaor3.pdf>. (última visita: Julio 2004).

- [5] Ian Sommerville. *Software Engineering*. 6th Edition, Addison-Wesley, 2000.
- [6] Inei. Diseño de pruebas. Instituto Nacional de Estadística e Informática, 1997. <http://www.inei.gob.pe/cpi-mapa/bancopub/libfree/lib609/PRUE.htm>. (última visita: Julio 2004)
- [7] Isbe. Estimating Reliability. ASSESSMENT HANDBOOK: A guide for developing assessment programs in Illinois schools. Illinois State Board of Education, 1995 Edition http://www.gower.k12.il.us/ASSESS/4_ch2app.htm. (última visita: Julio 2004)
- [8] John E. Freund y Ronald E. Walpole. *Estadística matemática con aplicaciones*, Prentice Hall. México 1990.
- [9] Mark C. Paulk. A Detailed Comparison of ISO 9001 and the Capability Maturity Model for Software, IEEE Software, Enero de 1995.
- [10] Martínez E. Medición. Requisitos y procedimientos para construir un instrumento de medición. Universidad Metropolitana, Venezuela. 2004, <http://medusa.unimet.edu.ve/didactica/fpdd49/Lecturas/Archivo%20Word/MEDICIONREQUISITOS.doc>. (última visita: Julio 2004)
- [11] Mroczkowski, Carmel, Saleh. "Opportunities and Barriers to Integrating Central Europe into the Transatlantic Information Economy", 2002, <http://www.american.edu/academic.depts/ksb/mogit/centraleurope/centraleuropeMarch2002.pdf>. (última visita: Abril 2004). 7
- [12] Piattini y García. *Calidad en el Desarrollo y Mantenimiento del Software*. Alfaomega-Rama 2003.
- [13] R. C. Bamford y W. J. Deibler. Comparing, contrasting ISO 9001 and the SEI Capability Maturity Model, IEEE Computer. IEEE Computer Society. Vol. 26, Nº 10, 1993, página 68.
- [14] R. C. Bamford y W. J. Deibler. A Detailed Comparison of the SEI Software Maturity Levels and Technology Stages to the Requirements for ISO 9001 Registration. Software Systems Quality Consulting, San José, Calif., 1993.
- [15] R. C. Bamford y W. J. Deibler. Exploring the Relationship between ISO 9001 and the SEI Capability Maturity Model for Software Engineering Organizations: from 1987 to 1994. Software Systems Quality Consulting, San José, Calif., 1996.
- [16] Ucla. What does Cronbach's alpha mean?. University of California Academic Technology Services. 1998. <http://www.ats.ucla.edu/stat/spss/faq/alpha.html>. (última visita: Julio 2004)
- [17] Nichols D. My Coefficient α is Negative!. SPSS Keywords, No. 68, 1999. <http://www.ats.ucla.edu/stat/spss/library/negalpha.htm> (última visita: Julio 2004).
- [18] Lopez-Rosales F. y Moral-de la Rubia J. Validación de una escala de autoeficacia para la prevención del SIDA en adolescentes. Salud pública de México. Vol.43, No.5, (Septiembre-Octubre de 2001). http://xipe.insp.mx/salud/43/435_5.pdf (última visita: Julio 2004)
- [19] Villalobos M. y Gutiérrez A. Investigación sobre las prácticas de ingeniería de software en México. Asociación Mexicana de Calidad para la Ingeniería de Software (AMCIS) y el Laboratorio de Sistemas de Información del CIC-IPN. (Agosto de 2001). <http://www.angelfire.com/dc/marcodorantes/capitulo42.PDF>. (última visita: Abril 2004).
- [20] Visauta. Bienvenido, Análisis estadístico con SPSS para Windows. Estadística Multivariante. Mc Graw – Hill. Madrid 1999.



Anexo I
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
PROYECTO VLIR – COMPONENTE 8: “DESARROLLO DE LAS CAPACIDADES PARA EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN LAS ÁREAS DE INGENIERÍA DE SOFTWARE, TELECOMUNICACIONES, VISIÓN Y ROBÓTICA”
Análisis exploratorio de las empresas desarrolladoras de software asentadas en Guayaquil, Quito, Cuenca.



Información General

Nombre de la Empresa: _____	Fecha: _____
Dirección: _____	Ciudad: _____
Nombre del entrevistado: _____	Edad: _____ años
Sexo: _____	Teléfono: _____
e – mail: _____	

Información de la compañía

1. El título profesional del gerente de proyectos informáticos de la empresa es (marque con una X todas las que se aplican):

a. Técnico en computación/sistemas	<input type="checkbox"/>
b. Analista de sistemas (tecnólogo)	<input type="checkbox"/>
c. Licenciado en sistemas	<input type="checkbox"/>
d. Ingeniero de computación/sistemas	<input type="checkbox"/>
e. Master	<input type="checkbox"/>
f. Doctor (Ph. D.)	<input type="checkbox"/>
g. Otro.	<input type="checkbox"/>

 Por favor, indique: _____

2. Tiempo de operación de la empresa: _____ años.

3. La cantidad de empleados que laboran en la empresa es (marque con una X solo una opción):

a. menos de 10	<input type="checkbox"/>
b. entre 10 y 50	<input type="checkbox"/>
c. más de 50	<input type="checkbox"/>

4. Su empresa se dedica a (marque con una X todas las que se aplican):

a. Consultorías/auditorías informáticas	<input type="checkbox"/>
b. Desarrollo de aplicaciones computacionales (contratista)	<input type="checkbox"/>
c. Distribución de aplicaciones computacionales (compra a otros para luego vender)	<input type="checkbox"/>
d. Desarrollo y venta de aplicaciones computacionales desarrolladas por la empresa	<input type="checkbox"/>

5. Su compañía desarrolla aplicaciones orientadas a satisfacer las necesidades de (marque con una X todas las que se aplican):

	Industriales	Comerciales	Servicios	Financieros	Gobierno
a. Pequeñas empresas	<input type="checkbox"/>				
b. Medianas empresas	<input type="checkbox"/>				
c. Grandes empresas y Corporaciones	<input type="checkbox"/>				
d. Otra	<input type="checkbox"/>				

 Por favor, indique _____

6. Para comercializar sus servicios o sistemas usted utiliza como canal de distribución(marque con una X todas las que se aplican):

a. Contacto directo con los clientes	<input type="checkbox"/>
b. Internet	<input type="checkbox"/>
c. Distribuidor(es) mayorista(s)	<input type="checkbox"/>
d. Subcontratista	<input type="checkbox"/>
e. Otros	<input type="checkbox"/>

 Por favor, indique: _____

7. Seleccione el tipo de mercado en el cual su empresa se desenvuelve (marque con una X solo una opción):

- a. Nacional (sólo nacional)
- b. Internacional (sólo internacional)
- c. Ambos

Si respondió "Ambos", por favor continúe con el numeral 8, caso contrario pase al numeral 9

8. El porcentaje de sus productos que son destinados al mercado internacional representan un _____ %
Información sobre el área de desarrollo

9. De acuerdo con cada uno de los siguientes títulos académicos, determine el número de empleados en el área de desarrollo de sistemas.

- a.- Bachiller
 - b.- Programador/ Analista de sistemas
 - c.- Licenciado en sistemas
 - c.- Ingeniero
 - d.- Master
 - e.- Doctor (Ph. D.)
 - f.- Otro
- Indique: _____

10. En su empresa, en la etapa de desarrollo, ¿puede una persona formar parte de varios proyectos?

- a.- Sí
- b.- No

11. Por favor, indique el número de personas designadas para el desarrollo de un:

- a.- Proyecto pequeño *
 - b.- Proyecto mediano **
 - c.- Proyecto grande ***
- * Tiempo para la culminación entre 1 y 6 meses
** Tiempo para la culminación entre 7 y 15 meses
*** Tiempo para la culminación más de 15 meses

Nota: Considere condiciones normales

12. Para la designación de personal en cada proyecto, cuál de los siguientes utiliza Ud. como método de distribución del personal? (marque con una X según lo pertinente):

- a. Método COCOMO *
 - b. Matriz de proyectos **
 - c. Ninguno
 - d. Otro
- Indique: _____

* Permite determinar la cantidad de meses por cada hombre a aplicar en el proyecto y meses totales del proyecto.

** Un empleado puede participar en más de un proyecto y puede tener más de un jefe.

13. Su compañía elabora planes estratégicos (marque con una X solo una opción):

- a. Con actualización sistemática
- b. Sin actualización sistemática
- c. En implantación
- d. No se elaboran

14. Para mantener un control del proyecto su compañía realiza actividades como: (marque con una X todas las que se apliquen):

- a. Realizar reuniones periódicas para analizar el estado y avance del proyecto
- b. Evaluar los resultados de todas las revisiones realizadas en el proceso de desarrollo del proyecto.
- c. Identificar si las tareas se han alcanzado en las fechas programadas.
- d. Realizar reuniones informales con los miembros del equipo para conocer sus valoraciones subjetivas u objetivas sobre los avances del proyecto

15. ¿Cuál de los siguientes términos le son familiares? (marque con X todas las que apliquen):

- a. ISO 9001
- b. CMM (Capability Maturity Model)
- c. MSF (Microsoft Solution Framework)

16. En su empresa los estándares o normas de calidad en el desarrollo de aplicaciones informáticas: (marque con una X todas las que aplican)

- a. Son utilizados
- b. En el pasado utilizaron
- b. Actualmente en estudio
- c. En el pasado estuvo en estudio
- e. Nunca han utilizado

Si seleccionó la alternativa "e" pase a la pregunta 20; de lo contrario, por favor, continúe.

17. ¿Qué estándares o normas utilizan, utilizaron o intentaron utilizar?

Nombre de estándar	Utiliza	En el pasado utilizaron	Actualmente en estudio	En el pasado estuvo en estudio
a.				
b.				
c.				
d.				

Si en el pasado su empresa intentó certificarse y no lo logró, por favor indique las razones contestando la pregunta 18, si en el pasado utilizaron por favor indique las razones por lo cual no continua con la certificación respondiendo a la pregunta 19, caso contrario salte a la pregunta 20.

18. Su compañía no pudo terminar el proceso de certificación por (marque con una X todas las que se aplican):

- a. Razones económicas
- b. Falta de predisposición del personal
- c. Falta de tiempo
- d. Falta de personal capacitado
- e. Otra

Indique: _____

19. Su compañía dejó de tener la certificación debido a: (marque con una X todas las que se aplican):

- a. Razones económicas
- b. Falta de predisposición del personal
- c. Falta de tiempo
- d. Falta de personal capacitado
- e. Otra

Indique: _____

20. Para la realización de las pruebas de las aplicaciones desarrolladas por su compañía, usted utiliza (marque con una X todas las que se apliquen):

- a. Personal de la compañía
- b. Personal externo solo contratado para las pruebas
- c. Cliente o posible usuario
- d. No hace pruebas
- e. Otro

Indique: _____

Si la respuesta fue D, por favor salte al numeral 22.

21. Las pruebas indicadas en el numeral 20 son del tipo (marque con una X todas las que apliquen):

- a. Unitarias
- b. De integración
- c. Caja negra *
- d. Caja blanca **

Indique: _____

* Se prueba la funcionalidad del sistema, lo hace un usuario

** Minucioso examen de detalles procedimentales

22. En general las pruebas hechas a la aplicación terminan cuando:

- a. Se llega al máximo tiempo de prueba
- b. Se llega a un mínimo de errores en las pruebas
- c. Cuando lo aprueba el cliente
- d. Cuando usted cree conveniente

cant() semanas
cant() errores %

23. El personal a cargo del desarrollo de las aplicaciones trabaja:

- En las instalaciones de la empresa Dentro y fuera de la empresa Fuera de la empresa

Si la respuesta fue "En las instalaciones de la empresa", por favor pase al numeral 24; sino continúe

24. Ellos trabajan en (marque con una X todas las que se aplican):

- a. Sus casas
 - b. Clientes
 - c. Otro.
- Indique _____

25. ¿Cuándo fue la última vez que brindó capacitación a sus empleados? (marque con una X solo una opción)

- a. No ofrece capacitación a sus empleados
- b. Entre 1 y 6 meses atrás
- c. Entre 7 y 12 meses atrás
- d. Entre 1 y 3 años atrás
- e. Hace más de 3 años

26. El número de veces al año en que se realizan actividades de recreación entre los empleados es de (marque con una X solo una opción):

- a. 0
- b. De 1 a 3
- c. De 4 a 6
- d. Más de 6

27. Para medir la satisfacción del producto vendido, usted utiliza encuestas (marque con una X las que se aplican):

- a. Telefónicas
 - b. A través del Internet
 - c. Presenciales
 - d. Ninguna
 - e. Otra
- Indique: _____

28. Cuando vende su producto/servicio, ¿ofrece Ud. beneficios adicionales?

- a.- Sí b.- No

Si la respuesta fue Sí, por favor continúe; sino pase al numeral 29

29. Por favor, seleccione los beneficios ofrecidos (marque con una X todas las que se aplican):

- | Opción | Tiempo (años) |
|-------------------------------------|--------------------------|
| a. Garantía | <input type="checkbox"/> |
| b. Mantenimiento | <input type="checkbox"/> |
| c. Seguimiento al producto/servicio | <input type="checkbox"/> |
| e. Otro | <input type="checkbox"/> |
- Indique: _____

30. La cantidad de nuevos productos desarrollados durante un año es de: _____

31. La cantidad promedio de versiones de los productos desarrollados durante un año es de: _____