

## TECNOLOGÍAS DE VIRTUALIZACIÓN EN LOS SISTEMAS INFORMÁTICOS DE LAS ORGANIZACIONES EMPRESARIALES DEL ESTADO ZULIA

(Virtualization technologies in the computer systems of business organizations in the state of Zulia)

Recibido: 12/02/2014 Aceptado: 28/05/2014

**Lugo Cardozo, Neury**  
Consultora Independiente  
[neury.lugo.c@gmail.com](mailto:neury.lugo.c@gmail.com)

### RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo analizar las tecnologías de virtualización en los sistemas informáticos de las organizaciones empresariales del estado Zulia, caracterizando la virtualización de servidores de almacenamiento, de redes y de estaciones de trabajo; determinando las aplicaciones implementadas y los beneficios de estas tecnologías; basado en la teoría de autores como Doña et al. (2010), Fuertes (2008), Bonilla y Carrasco (2010), VMware, (2009), entre otros. El tipo de investigación fue descriptiva, no experimental. La población estuvo conformada por 30 expertos, pertenecientes a cuatro organizaciones empresariales. Se utilizó un cuestionario de diecinueve preguntas cerradas para la recolección de los datos según los indicadores establecidos. Se aplicaron las técnicas estadísticas de Kruskal-Wallis, distribución de frecuencias y estadísticos descriptivos para analizar los resultados, mostrándolos tanto en cuadros como en gráficos. Los resultados de la investigación indicaron que las empresas utilizan la virtualización de servidores, almacenamiento, redes y estaciones de trabajo en sus sistemas informáticos, implementando sobre ellos una serie de aplicaciones, donde las más resaltantes fueron: correo electrónico, base de datos, software de administración, entre otros. De acuerdo a esto, las tecnologías de virtualización les han brindado importantes beneficios como reducción de costos, automatización de sus sistemas, escalabilidad, ahorro de espacio físico, reducción de consumo energético, entre otros; en un alto nivel para cada uno de los sistemas en donde la implementaron.

**Palabras clave:** Virtualización, Servidores, Almacenamiento, Redes, Estaciones de trabajo.

### ABSTRACT

This study aimed to analyze virtualization technologies in computer systems of business organizations Zulia state, characterizing server virtualization, storage, networking and workstations; determining deployed applications, and the benefits of these technologies; based on the theory of authors like Doña et al. (2010), Fuertes (2008), Bonilla and Carrasco (2010), VMware, (2009), among others. The research was descriptive, not experimental. The population consisted of 30 experts from four business organizations. Used questionnaire of nineteen closed questions to collect data according to established indicators and statistical techniques were applied Kruskal-Wallis, frequency distribution



and descriptive statistics to analyze the results in tables and graphs showing them. The research results indicated that companies use virtualization of servers, storage, networks and workstations in their computer systems, implemented on them a number of applications, where the most outstanding were: email, database management software, among others; accordingly, virtualization technologies have given them significant benefits, such as cost reduction, automation systems, scalability, saving space, reducing energy consumption, among others, at a high level for each system where implemented.

**Keywords:** Virtualization, Servers, Storage, Networks, Workstations.

## INTRODUCCIÓN

Las tecnologías de virtualización pueden ser descritas como un procedimiento lógico que es segmentado, funcionando de manera real dentro de un sistema de cómputo. En las plataformas virtuales creadas el usuario puede observarlas, pero se ejecutan como si fueran computadores físicos. Mediante este proceso se puede crear plataformas que sean menos complejas, permitiendo una mejor administración de los mismos. Además, estos sistemas pueden ofrecer una seguridad mayor al sistema de red, a las aplicaciones y procesos que se ejecutan a través de ella, ya que permiten aislar sistemas vulnerables de otros sistemas o plataformas virtuales.

Por lo descrito anteriormente, se hace necesario analizar las tecnologías de virtualización en un ambiente organizativo, en el que los sistemas informáticos constituyen un factor trascendental en el incremento de su productividad, a través de las infraestructuras de tecnología de información (TI).

## BASES TEÓRICAS

### VIRTUALIZACIÓN

Según Velázquez (2009),

“la Virtualización es la técnica empleada sobre las características físicas de algunos recursos computacionales, para ocultarlas de otros sistemas, aplicaciones o usuarios que interactúen con ellos. Esto implica hacer que un recurso físico, como un servidor, un sistema operativo o un dispositivo de almacenamiento, aparezca como si fuera varios recursos lógicos a la vez, o que varios recursos físicos, como servidores o dispositivos de almacenamiento, aparezcan como un único recurso lógico”.

### VIRTUALIZACIÓN DE SERVIDORES

La virtualización de servidores consiste en un computador principal al que los clientes u otros computadores se conectan para obtener archivos o manejar todos los recursos de la red. En la virtualización de servidores es donde se particiona un servidor físico en pequeños servidores virtuales (Velázquez, 2009).



Los autores Bonilla y Carrasco (2010) describen que existen posibles implementaciones de virtualización de servidores, pudiéndose clasificar en tres categorías: virtualización de sistema operativo, virtualización completa y paravirtualización.

**Virtualización de sistema operativo:** este tipo de virtualización realiza una virtualización completa al nivel de sistema operativo, creando múltiples instancias del mismo. Cada instancia o entorno virtual creado dispone de un ambiente propio con sus recursos previamente asignados.

**Virtualización Completa:** esta virtualización se caracteriza por brindar una simulación de todo el hardware disponible en el equipo anfitrión. De esta forma se consigue que todo paquete de aplicaciones que pueda correr en el hardware nativo, también pueda lo haga en sus máquinas virtuales. Además, se logra que los sistemas operativos puedan ser instalados en las máquinas virtuales sin modificación alguna.

**Paravirtualización:** es una técnica que provee simulación parcial del hardware, donde la mayoría de las características son simuladas. Esta técnica es capaz de proveer grandes mejoras de rendimiento en cuanto a la virtualización de servidores, frente a otras soluciones de virtualización. Para dar lugar a esta característica, se requiere de la modificación del o los sistemas operativos a correr sobre el hypervisor (monitor de la máquina virtual).

## **VIRTUALIZACIÓN DE ALMACENAMIENTO**

La virtualización del almacenamiento es el proceso de consolidar varios dispositivos físicos de diversos fabricantes reorganizándolos en agrupamientos virtuales, además de lógicos, o en unidades de almacenamiento (Intel, 2010). La virtualización de almacenamiento, de acuerdo al lugar en que se realice en sí, se puede clasificar en tres grupos, pudiendo ser: Virtualización basada en dispositivo, y en la red.

**Virtualización basada en dispositivo:** en este tipo, la virtualización se realiza en arreglos de dispositivos de almacenamiento. Cada host dispone de un dispositivo virtual que se encuentra relacionado con una ubicación física dentro del arreglo de dispositivos, como discos duro.

**Virtualización basada en red:** en este modelo, la virtualización se realiza en la misma red, en la cual se emplean switches inteligentes u otros equipos de virtualización; en redes como SAN (red de área de almacenamiento), NAS (almacenamiento conectado a red), y DAS (almacenamiento de conexión directa).

## **VIRTUALIZACIÓN DE REDES**

La virtualización de red es la segmentación o partición lógica de una única red física, para usar los recursos de la red. Esta es lograda instalando software junto con los

servicios para gestionar el almacenamiento compartido, los ciclos de computación además de las aplicaciones. La virtualización de red trata a todos los servidores y servicios en la red como un único grupo de recursos al que pueden acceder sin considerar sus componentes físicos. Se pueden tener varios tipos de virtualización de redes, entre los que se puede mencionar principalmente: Virtual LAN, Virtual IP y Virtual Private Network. (Bonilla y Carrasco, 2010).

Virtual LAN (VLAN): su funcionamiento consiste en un método para crear redes independientes a nivel lógico mediante la compartición de la red a nivel físico. Su uso permite segmentar lógicamente los dominios de difusión, controlando la interacción entre los dispositivos de diferentes segmentos de red.

Virtual IP: constituye una dirección IP que no está conectada a un computador específico o tarjeta de red de un dispositivo. Las VIP son asignadas a dispositivos de red que se encuentran en el camino del tráfico de la red. Todos los paquetes entrantes son dirigidos a la IP virtual, pero luego redirigidos a la interface de red del dispositivo receptor.

Red privada virtual (Virtual Private Network, VPN): una VPN compone una red de comunicación privada usada para la transmisión de datos de forma confidencial, íntegra y segura sobre una red pública. El tráfico es transportado sobre un medio de red altamente inseguro, como internet, por lo que se crea un canal seguro para la información sensible a ser transmitida de un sitio a otro.

### **VIRTUALIZACIÓN DE ESTACIONES DE TRABAJO**

Para Bonilla y Carrasco (2010) la virtualización de estaciones de trabajo o de escritorio es aquella que permite la separación del medio de procesamiento y almacenamiento local del escritorio del usuario con la máquina personal que hace uso. Este tipo de virtualización da lugar a que dichos medios se realicen en un servidor central que virtualiza su escritorio.

Mediante esta técnica, el usuario utiliza en lugar de su computador de escritorio un thinclient, el cual es un dispositivo que depende primeramente del servidor central para las tareas de procesamiento, donde principalmente se enfoca en transportar tanto la entrada como la salida entre el usuario y el servidor remoto. El thinclient está constituido de monitor, teclado y mouse para su interacción con el servidor.

La experiencia obtenida por el usuario es orientada a que sea prácticamente la misma que si estuviera utilizando su computador personal estándar, pero desde un dispositivo thinclient o similar.



## **APLICACIONES IMPLEMENTADAS SOBRE SISTEMAS INFORMÁTICOS VIRTUALIZADOS**

En las empresas hay múltiples aplicaciones o sistemas que se implementan sobre los sistemas informáticos ya virtualizados, dichas aplicaciones cubren diferentes necesidades de administración de la empresa en distintos departamentos y gerencias (Ramírez, 2010).

Algunas de estas aplicaciones son: correo electrónico, software de administración, base de datos, sistema de información gerencial, telefonía voz IP, aplicaciones Web o sistemas operativos, como Linux Ubuntu, Unix, Microsoft Windows XP y 7.

### **BENEFICIOS DE LA VIRTUALIZACIÓN EN LOS SISTEMAS INFORMÁTICOS**

Las organizaciones necesitan contar con una infraestructura TI económica, pero también confiable, estándar y escalable para que pueda darles servicio a largo plazo. En términos generales, la exigencia creciente es tener acceso a soluciones cada vez más completas y a costos más bajos. Por ende, la virtualización es una tecnología que aporta estos y otros beneficios a las empresas, proveyéndoles de eficacia en cuanto a reducción de costos, automatización de sistemas, menor tiempo de respuesta, infraestructura flexible, reducción de fallas, escalabilidad, ahorro de espacio físico y reducción de consumo energético. (Velázquez, 2009).

### **METODOLOGÍA**

Esta investigación es de tipo descriptivo, ya que se identificó y se llegó a conocer la situación en las empresas acerca de las tecnologías de virtualización empleadas en sus sistemas computacionales, identificando la variable de estudio: Tecnologías de virtualización en los sistemas informático. De acuerdo al diseño, fue no experimental, transeccional, ya que no se manipuló la variable de estudio.

De acuerdo al objetivo de esta investigación, se realizó un censo poblacional, es decir se tomó toda la población completa, constituida por cuatro (4) organizaciones empresariales del estado Zulia, siendo la unidad de información treinta (30) expertos en el área de virtualización de TI, (ver cuadro 1).

**Cuadro 1. Población, objeto de estudio**

ORGANIZACIÓN EMPRESARIAL	NÚMERO DE EXPERTOS
INSTITUCIÓN FINANCIERA	10
SUPERMERCADO	6
EMPRESA ASEGURADORA	9
INELECTRA	5
TOTAL	30

**Fuente:** elaboración propia.



Para recolectar los datos necesarios para el desarrollo de esta investigación, se aplicó un cuestionario de diecinueve (19) preguntas cerradas. Éstas contienen opciones de respuesta previamente establecidas.

Se validó el instrumento, desde el punto de vista del contenido, evaluado a juicio de los expertos: fue examinado por tres profesionales, tanto en el área metodológica como en el área de redes y virtualización. También se calculó la confiabilidad del mismo, aplicando una prueba piloto a 30 expertos de diferentes empresas del estado Zulia.

Los datos obtenidos se calcularon en el programa SPSS, a través de la prueba Test Retest, obteniendo un coeficiente igual a 0,95, según la escala es un coeficiente de correlación muy alto, indicando que el instrumento es altamente confiable.

Para llevar a cabo el análisis de los resultados se procedió a realizar una codificación de los mismos. Se recolectaron los datos obtenidos y se procesaron a través del programa estadístico SPSS 18, aplicando técnicas estadísticas descriptivas como frecuencias, medias, la prueba no paramétrica y comparación de grupos homogéneos de Kruskal-Wallis.

Para analizar las dimensiones Virtualización de servidores, Virtualización de almacenamiento y Virtualización de redes (con sus respectivos indicadores) se utilizó la técnica estadística no paramétrica de Kruskal-Wallis y las comparaciones de grupos homogéneos. Así mismo, para el análisis de las dimensiones Estaciones de Trabajo y Aplicaciones implementadas y sus indicadores se empleó la técnica estadística descriptiva de frecuencias, según las respuestas de la totalidad de la población.

Por otra parte, la dimensión Beneficios de las tecnologías de virtualización y sus indicadores se analizó a través de la técnica estadística descriptiva, interpretándolas por medio de un Baremo presentado en el cuadro 2.

**Cuadro 2: Baremo para la interpretación de Medias de Beneficios de las tecnologías de virtualización**

RANGOS	NIVELES
1 - 1,75	Bajo
1,76 - 2,50	Moderadamente Bajo
2,51 - 3,25	Moderadamente Alto
3,26 - 4	Alto

Fuente: elaboración propia.

## ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En primer lugar, se aplicó la técnica estadística denominada Kruskal-Wallis a los indicadores de la dimensión Virtualización de servidores, obteniendo los resultados que se muestran en el cuadro 3.



**Cuadro 3. Estadísticos de Kruskal-Wallis para los indicadores de Virtualización de Servidores, una vía No Paramétrica**

	GL	SC	MC	F	Sig.
Entre	5	90740	18148.1	10.4	0.000
Dentro	174	305032	1753.1		
Total	179	395772			

**Fuente:** elaboración propia.

Los resultados indican que se obtiene un nivel de significancia de 0.000, por lo que se rechaza la hipótesis nula (no existen diferencias significativas), estableciendo que estadísticamente existen diferencias altamente significativas entre los indicadores de Virtualización de servidores. Para ubicar las diferencias detectadas, se empleó la técnica de comparaciones de grupos no homogéneos (ver cuadro 4), donde se observaron los grupos formados en base a las diferencias encontradas.

**Cuadro 4. Estadístico de Kruskal-Wallis, comparaciones de los indicadores de Virtualización de Servidores**

Indicador	Media	Grupos homogéneos
Aplicaciones	115.40	A
Base de datos	111.53	A
Archivos	95.233	A
Correo Electrónico	90.733	A
Sistema de Impresión	83.000	B
Telefonía IP	47.100	C

**Fuente:** elaboración propia.

Las consideraciones teóricas de Bonilla y Carrasco (2010) expresan que la virtualización de servidores tiene diferentes usos, como base de datos aplicaciones, correo, electrónico, entre otros, que proveen grandes mejoras de rendimiento frente a otras soluciones de virtualización.

De los datos obtenidos, las organizaciones encuestadas utilizan en un mayor porcentaje la virtualización de servidores en aplicaciones, base de datos, archivos y correo electrónico; en un porcentaje medio, utilizan la virtualización de servidores de sistemas de impresión; y en un menor porcentaje la de servidores de telefonía IP.

Por otra parte, se aplicó a los indicadores de la dimensión Virtualización de almacenamiento la técnica estadística Kruskal-Wallis de una vía no paramétrica, la cual arrojó un nivel de significancia =0.000, por lo que se rechaza la hipótesis nula, estableciendo que existen diferencias altamente significativas entre los indicadores (ver cuadro 5).

**Cuadro 5. Estadísticos de Kruskal-Wallis para los indicadores de Virtualización de Almacenamiento, una vía No Paramétrica**

	GL	SC	MC	F	Sig.
Entre	3	23048	7682.68	8.87	0.000
Dentro	116	100456	866.00		
Total	119	123504			

Fuente: elaboración propia.

Para observar las diferencias presentadas se utilizó la técnica de comparaciones de grupos no homogéneos (ver cuadro 6), donde se observan las diferencias halladas.

**Cuadro 6. Estadístico de Kruskal-Wallis, comparaciones de los indicadores de Virtualización de Almacenamiento**

Indicador	Media	Grupos Homogéneos
SAN	74.183	A
Discos Duros externos	72.483	A
DAS	55.017	B
NAS	40.317	C

Fuente: elaboración propia.

La Virtualización de Almacenamiento, según Velázquez (2009), es más usada en las redes de almacenamiento como SAN, NAS y DAS. En referencia a esto, en los datos arrojados por la técnica estadística aplicada, se puede notar que la red de almacenamiento SAN y el arreglo de discos duros externos son los más utilizados en las organizaciones estudiadas.

Luego, se les aplicó a los indicadores de la dimensión Virtualización de Redes la técnica estadística Kruskal-Wallis de una vía no paramétrica, arrojando los resultados reflejados en el cuadro 7, que indican un nivel de significancia de 0.000. Para ubicar las diferencias detectadas, se empleó la técnica de comparaciones de grupos no homogéneos (ver cuadro 8).

**Cuadro 7. Estadísticos de Kruskal-Wallis para los indicadores de Virtualización de Redes, una vía No Paramétrica**

	GL	SC	MC	F	Sig.
Entre	2	19926.7	9963.33	25.7	0.000
Dentro	87	3365.3	386.96		
Total	89	53592.0			

Fuente: elaboración propia.



### Cuadro 8. Estadístico de Kruskal-Wallis, comparaciones de los indicadores de Virtualización de Redes

Indicador	Media	Grupos Homogéneos
VPN	62.833	A
VLAN	47.167	A
VIP	26.500	B

Fuente: elaboración propia.

Los datos obtenidos para el análisis de la Virtualización de Redes reflejan que las organizaciones encuestadas utilizan esta tecnología, siendo las más usadas VPN y VLAN, y menos usada VIP, las cuales según Bonilla y Carrasco (2010) son tecnologías virtuales que ofrecen la unificación de diferentes sistemas y dispositivos, mejorando la operatividad de los mismos.

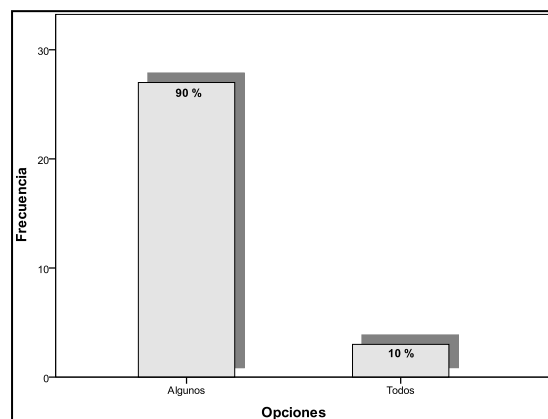
Por otra parte, se le empleó al indicador de la dimensión Virtualización de Estaciones de Trabajo la técnica estadística de distribución de frecuencias (ver cuadro 9) (ver gráfico 1).

### Cuadro 9. Distribución de frecuencias para Virtualización de Estaciones de Trabajo

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Algunos	27	90,0	90,0	90,0
Todos	3	10,0	10,0	100,0
Total	30	100,0	100,0	

Fuente: elaboración propia.

### Gráfico 1. Representación de la distribución de frecuencias para virtualización de estaciones de Trabajo



Fuente: elaboración propia.

De acuerdo a los datos obtenidos, se establece que las organizaciones encuestadas utilizan en un 90% la virtualización en algunas de sus estaciones de trabajo. Para lo cual Bonilla y Carrasco (2010) establecen que esta tecnología puede proporcionar a los usuarios más flexibilidad, dado que cada uno puede tener permitido instalar y configurar sus propias aplicaciones.

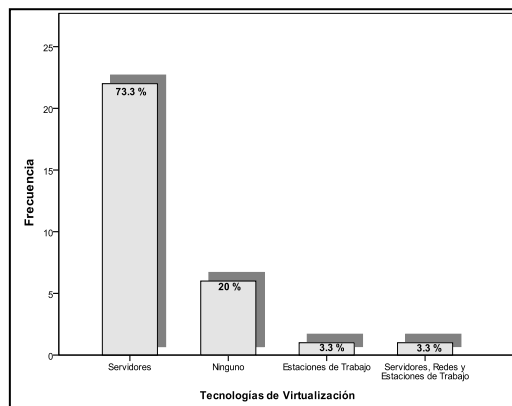
Con el fin de lograr determinar las Aplicaciones se aplicó a los indicadores de esta dimensión la técnica estadística de distribución de frecuencias. Para el análisis del indicador Correo electrónico se obtuvieron los resultados (ver cuadro 10 y gráfico 2) reflejando que la opción de Servidores tuvo la frecuencia más alta, siendo esta 22 con un 73.3 %.

**Cuadro 10. Distribución de Frecuencia para Correo Electrónico**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos ninguno	6	20,0	20,0	20,0
servidores	22	73,3	73,3	93,3
estaciones de trabajo	1	3,3	3,3	96,7
serv redes estac	1	3,3	3,3	100,0
Total	30	100,0	100,0	

Fuente: elaboración propia.

**Gráfico 2. Representación de la distribución de Frecuencias para Correo Electrónico**



Fuente: elaboración propia.

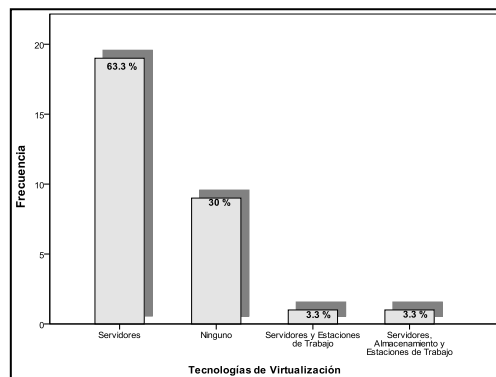
Para el análisis del indicador Software de Administración se obtuvieron los resultados (ver cuadro 11 y gráfico 3) que muestran que la opción de Servidores obtuvo una frecuencia de 19, representando el 63.3 %, y la de Ninguno con una frecuencia de 9, representando el 30% de los encuestados.

**Cuadro 11. Distribución de Frecuencia para Software de Administración**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos ninguno	9	30,0	30,0	30,0
servidores	19	63,3	63,3	93,3
serv estac	1	3,3	3,3	96,7
serv almac estac	1	3,3	3,3	100,0
Total	30	100,0	100,0	

Fuente: elaboración propia.

**Gráfico 3. Representación de la distribución de Frecuencias para Software de Administración**



Fuente: elaboración propia.

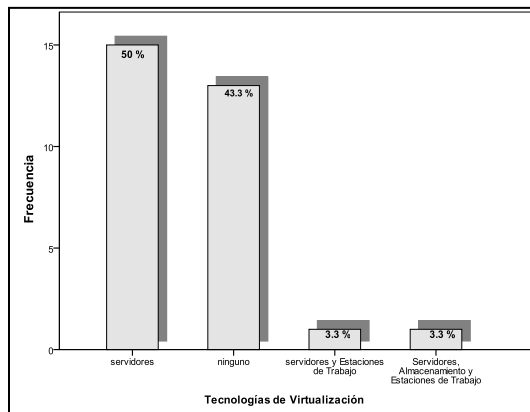
Para el análisis del indicador Sistema de Información Gerencial, se obtuvieron los resultados (ver cuadro 12 y gráfico 4) que expresan que la opción de Servidores obtuvo una frecuencia de 15 representando el 50%.

**Cuadro 12. Distribución de Frecuencia para Sistema de Información Gerencial**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos ninguno	13	43,3	43,3	43,3
servidores	15	50,0	50,0	93,3
serv estac	1	3,3	3,3	96,7
serv almac estac	1	3,3	3,3	100,0
Total	30	100,0	100,0	

Fuente: elaboración propia.

**Gráfico 4. Representación de la distribución de Frecuencias para Sistema de Información Gerencial**



Fuente: elaboración propia.

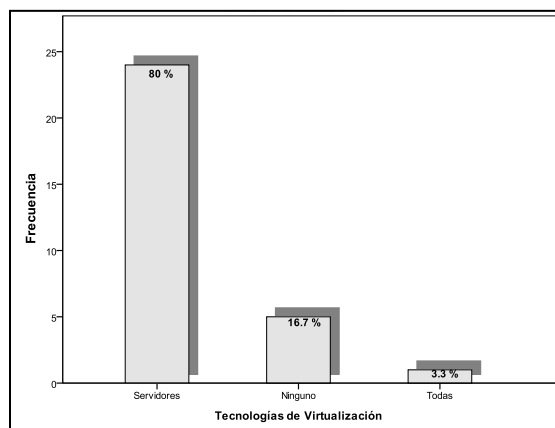
Al aplicar la técnica de estadísticos de frecuencia para analizar el indicador Base de Datos se obtuvieron los resultados establecidos en el cuadro 13 y gráfico 5, que reflejan que la opción de Servidores alcanzó una mayor frecuencia, de 24, representando el 80%

**Cuadro 13. Distribución de Frecuencia para Base de Datos**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos ninguno	5	16,7	16,7	16,7
servidores	24	80,0	80,0	96,7
todas	1	3,3	3,3	100,0
Total	30	100,0	100,0	

Fuente: elaboración propia.

**Gráfico 5. Representación de la distribución de Frecuencias para Base de Datos**



Fuente: elaboración propia.

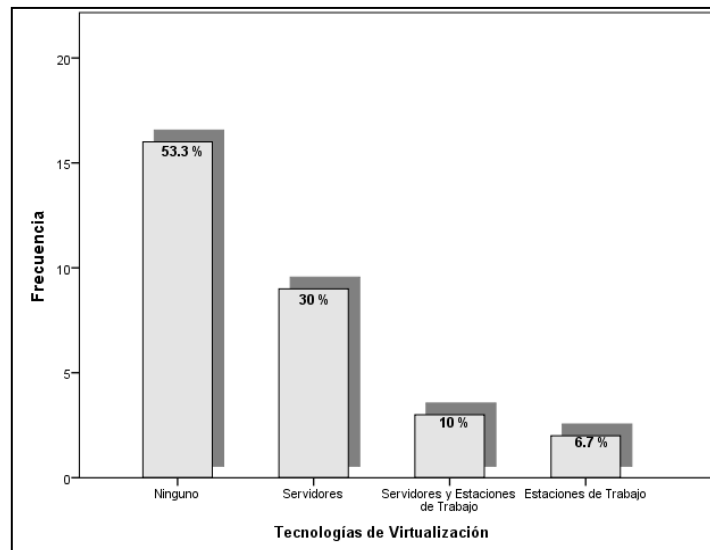
Para analizar el indicador Sistemas Operativos se lograron los resultados (ver cuadro 14 y gráfico 6) que expresan que la opción Ninguno obtuvo una frecuencia mayor de 16, representando el 53.3%, la opción de Servidores una frecuencia de 9, presentando el 30%, siendo estas las sobresalientes entre las opciones.

**Cuadro 14. Distribución de Frecuencia para Sistemas Operativos**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos ninguno	16	53,3	53,3	53,3
servidores	9	30,0	30,0	83,3
estaciones de trabajo	2	6,7	6,7	90,0
servestac	3	10,0	10,0	100,0
Total	30	100,0	100,0	

Fuente: elaboración propia.

**Gráfico 6. Representación de la distribución de Frecuencias para Sistemas Operativos**



Fuente: elaboración propia.

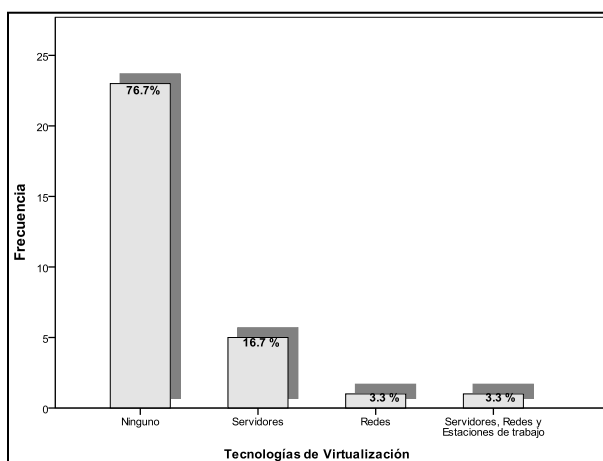
Una vez aplicada la misma técnica estadística para analizar el indicador Telefonía IP se adquirieron los resultados (ver cuadro 15 y gráfico 7) que expresan que la opción Ninguno obtuvo una frecuencia mayor, de 23 representando el 76.7%, la opción de Servidores obtuvo una frecuencia de 5, presentando el 16.7%.

**Cuadro 15. Distribución de Frecuencia para Telefonía IP**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos ninguno	23	76,7	76,7	76,7
servidores	5	16,7	16,7	93,3
redes	1	3,3	3,3	96,7
serv redes estac	1	3,3	3,3	100,0
Total	30	100,0	100,0	

Fuente: elaboración propia.

**Gráfico 7. Representación de la distribución de Frecuencias para Telefonía IP**



Fuente: elaboración propia.

Por último, para la dimensión Aplicaciones implementadas se aplicó también la técnica de estadísticos de frecuencias para analizar el indicador Aplicaciones Web, de la cual se obtuvieron los resultados (ver cuadro 16 y gráfico 8) que reflejan frecuencias y porcentajes en cada opción. Para Servidores se obtuvo una frecuencia de 24 representando el 80%, la opción Ninguno generó una frecuencia de 5, presentando el 16.7%, mientras que Servidores-Redes, quedó en una frecuencia de 1, la cual representa el 3.3% de los encuestados.

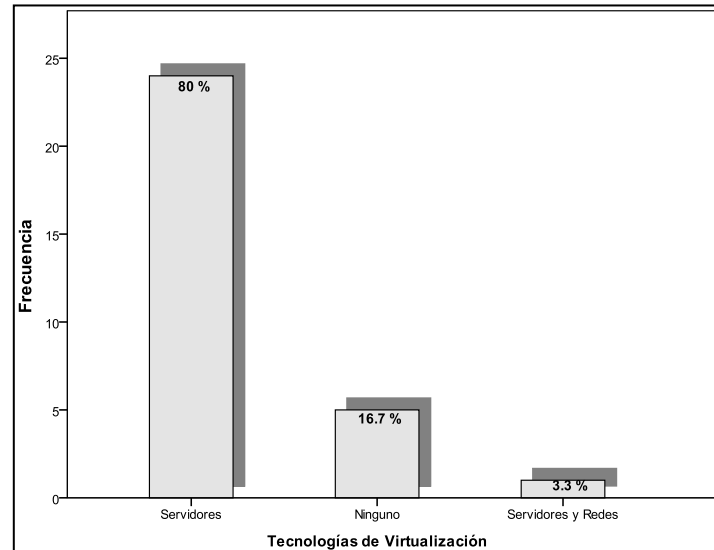
**Cuadro 16. Distribución de Frecuencia para Aplicaciones Web**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos ninguno	5	16,7	16,7	16,7
servidores	24	80,0	80,0	96,7
serv redes	1	3,3	3,3	100,0
Total	30	100,0	100,0	

Fuente: elaboración propia.



**Gráfico 8. Representación de la distribución de Frecuencias para Aplicaciones Web**



**Fuente:** elaboración propia.

Según Ramírez (2010) en las empresas hay múltiples aplicaciones que se implementan sobre los sistemas informáticos ya virtualizados, éstas cubren diferentes necesidades de administración de la empresa. De acuerdo a esto, las empresas estudiadas han implementado con más frecuencias en los servidores virtuales el correo electrónico, sistema de administración, sistema de información gerencial, base de datos y aplicaciones web.

Con la finalidad de detectar los beneficios de las tecnologías de virtualización se aplicó la técnica estadística descriptiva, a fin de categorizar a través de los niveles representados en el Baremo ya establecido en la metodología. Los resultados (ver cuadros 17, 18, 19 y 20) arrojan que, según los expertos, en general existe un alto nivel en Reducción de costos, Automatización de sistemas, Tiempo de respuesta, Infraestructura flexible, Reducción de fallas, Escalabilidad, Ahorro de espacio físico y Reducción de consumo energético, al obtener medias en su mayoría por encima de 3,26. Reflejando así el nivel de beneficios en virtualización de Servidores de redes, de almacenamiento y de estaciones de trabajo.

### Cuadro 17. Estadísticos descriptivos para Beneficios en Virtualización de Servidores

	N	Media	Desv. típ.
Reducción de Costos	30	3,57	,568
Automatización de Sistemas	30	3,33	,661
Tiempo de Respuesta	30	3,27	,740
Infraestructura Flexible	30	3,47	,629
Reducción de Fallas	30	3,47	,681
Escalabilidad	30	3,37	,615
Ahorro de espacio Físico	30	3,80	,407
Reducción de Consumo Energético	30	3,87	,346
N válido (según lista)	30		

Fuente: elaboración propia.

### Cuadro 18. Estadísticos descriptivos para Beneficios en Virtualización de Almacenamiento

	N	Media	Desv. típ.
Reducción de Costos	30	3,40	,814
Automatización de Sistemas	30	3,20	,847
Tiempo de Respuesta	30	3,27	,868
Infraestructura Flexible	30	3,37	,809
Reducción de Fallas	30	3,13	,730
Escalabilidad	30	3,20	,761
Ahorro de espacio físico	30	3,70	,794
Reducción de Consumo Energético	30	3,67	,802
N válido (según lista)	30		

Fuente: elaboración propia.

**Cuadro 19. Estadísticos descriptivos para Beneficios en virtualización de Redes**

	N	Media	Desv. típ.
Reducción de Costos	30	3,37	,809
Automatización de Sistemas	30	3,30	,877
Tiempo de Respuesta	30	3,33	,922
Infraestructura Flexible	30	3,27	,828
Reducción de Fallas	30	3,13	,776
Escalabilidad	30	3,30	,837
Ahorro de espacio físico	30	3,47	,819
Reducción de Consumo energético	30	3,43	,898
N válido (según lista)	30		

Fuente: elaboración propia.

**Cuadro 20. Estadísticos descriptivos para Beneficios en Virtualización de Estaciones de Trabajo**

	N	Media	Desv. típ.
Reducción de Costos	30	3,30	,596
Automatización de Sistemas	30	2,77	,626
Tiempo de Respuesta	30	3,00	,587
Infraestructura Flexible	30	3,17	,531
Reducción de Fallas	30	3,20	,551
Escalabilidad	30	3,40	,563
Ahorro de Espacio Físico	30	3,63	,490
Reducción de consumo energético	30	3,70	,466
N válido (según lista)	30		

Fuente: elaboración propia.

Para Velázquez (2009) las organizaciones empresariales “necesitan contar con una infraestructura TI económica, también confiable, estándar y escalable para que pueda darles servicio a largo plazo. La exigencia creciente es tener acceso a soluciones cada vez más completas y a costos más bajos”. Estos resultados reflejan que en su mayoría las organizaciones han obtenido de las tecnologías de virtualización de servidores, redes, almacenamiento y estaciones de trabajo, beneficios como: reducción de costos, automatización de sistemas, tiempos de respuesta menores, infraestructura flexible, reducción de fallas, escalabilidad, ahorro energético, y reducción de consumo energético, en un nivel alto y moderadamente alto.

## **CONCLUSIONES**

Con respecto a caracterizar la virtualización de servidores se visualizó en los resultados que las organizaciones encuestadas utilizan esta tecnología en algunos de sus equipos con mayor presencia. La utilizan en servidores de correo electrónico, base de datos, aplicaciones y archivos.

En segundo lugar, para caracterizar la virtualización de almacenamiento se obtuvieron los resultados recolectados que arrojaron que las empresas de estudio, según sus expertos, utilizan la virtualización de almacenamiento principalmente en los sistemas de redes de almacenamiento SAN y en arreglo de discos duros externos.

En tercer lugar, al determinar la virtualización de redes para las organizaciones encuestadas se encontró como resultado que las empresas también utilizan esta tecnología, mayormente en los sistemas de redes privadas virtuales (VPN) y en redes de área local virtuales (VLAN).

En cuarto lugar, también para caracterizar la virtualización de estaciones de trabajo, por medio de los resultados adquiridos se puede concluir que las organizaciones utilizan esta tecnología en algunas de sus estaciones de trabajo, representado un 90% de uso.

Con respecto a las aplicaciones implementadas sobre los sistemas informáticos virtualizados, se determinó que, en su totalidad, utilizan las diferentes aplicaciones señaladas en sus sistemas virtualizados, principalmente en servidores.

Finalmente, se determinó que las tecnologías de virtualización implementadas en los sistemas informáticos proporcionan beneficios importantes y en un alto nivel dentro de sus infraestructuras de TI; para la virtualización de servidores, almacenamiento, redes y para estaciones de trabajo.

## **RECOMENDACIONES**

A la Universidad Privada Dr. Rafael Bellosó Chacín: profundizar los estudios en el área de virtualización de los sistemas informáticos en las organizaciones empresariales. También, realizar otros estudios donde se investigue los factores y causas del uso de los tipos de virtualización en los diferentes sistemas informáticos, pudiendo luego llegar a conclusiones más específicas.

A las organizaciones empresariales, institución financiera, supermercado, empresa aseguradora e Inelectra, las cuales fueron el objeto de estudio en esta investigación, continuar aplicando y utilizando la tecnología de virtualización en sus sistemas informáticos, aprovechando al máximo los beneficios que esta ofrece.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Bonilla, J. y Carrasco, D. (2010). Análisis e implementación de un prototipo de servidor virtualizado sobre una distribución de Linux para el uso en PyMES. Ingeniería en Electrónica y Redes de Formación. Escuela Politécnica Nacional. Ecuador.



- Doña, J.; García, E.; López, J.; Pascual, F. y Pascual R. (2010). Virtualización de servidores, una solución de futuro. Documento en línea. Disponible en: [http://www.redtauros.com/Clases/Gestion\\_SO/Sistemas\\_paravirtuales.pdf](http://www.redtauros.com/Clases/Gestion_SO/Sistemas_paravirtuales.pdf). Consulta: 10/05/2012.
- Fuertes, W. (2008). Evaluación de plataformas de Virtualización para experimentación de servicios multimedia en redes IP. Documento en línea. Disponible en: [http://biblioteca.espe.edu.ec/upload/Revista\\_WFuertes\\_JLopez\\_de\\_Vergara\\_Final.pdf](http://biblioteca.espe.edu.ec/upload/Revista_WFuertes_JLopez_de_Vergara_Final.pdf). Consulta: 15/06/2012.
- Ramírez, I. (2010). Los sistemas operativos. Documento en línea. Disponible en: [http://isis.faces.ula.ve/computacion/Israel/Sistema\\_operat.PDF](http://isis.faces.ula.ve/computacion/Israel/Sistema_operat.PDF). Consulta: 20/04/2011.
- VMware. (2009). The Benefits of Virtualization for Small and Medium Businesses. Documento en línea. Disponible en: <http://www.vmware.com/files/pdf/VMware-SMB-Survey.pdf>. Consulta: 11/05/2011.
- Velázquez, E (2009). Tecnología Pyme. ¿Qué es la Virtualización? Documento en línea. Disponible: <http://www.tecnologiapyme.com/software/que-es-la-virtualizacion>. Consulta: 11/05/2011.