

COMPUTACIÓN EN LA NUBE: UN NUEVO PARADIGMA EN LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

CLOUD COMPUTING: A NEW PARADIGM IN INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES.

CARLOS FERNANDO VARELA PÉREZ
JORGE ENRIQUE PORTELLA CLEVES
LUIS PALLARES

Resumen

Computación en la nube es una expresión que se utiliza actualmente no sólo por los ingenieros expertos en tecnologías de la información - TI involucrados con la infraestructura de TI y con las aplicaciones, sino por cada usuario de tecnologías de la información. Este artículo está dedicado a dar una explicación de este concepto que se utiliza y escucha a menudo, pero que no siempre se entiende, aunque de hecho todos nosotros nos beneficiamos de la computación en nube, ya que se trata simplemente de utilizar los servicios, aplicaciones e infraestructura que residen en redes privadas ó públicas como Internet. En este orden de ideas los usuarios no acceden a un servidor conocido que se encuentra en su casa o en las instalaciones de su empresa o universidad, sino que puede estar en cualquier parte del mundo y que ha publicado el servicio o aplicación en Internet ó en una red privada, para que los usuarios ubicados en cualquier lugar del mundo puedan utilizarlo con autorización previa o sin ella.

Palabras clave: Computación en la nube, IaaS, Infraestructura de TI, Infraestructura IT, Nube privada, Nube pública, PAAS, SAAS.

Abstract

Cloud Computing is an expression that is currently used nowadays not only by Information Technology - IT engineers involved with IT infrastructure and applications but by every IT user. This article is devoted to give an explanation of this concept that is often used and listened but not always understood, although in fact all of us have surely benefited from cloud computing as it is simply about using services, applications and infrastructure residing on private or public networks such as Internet. In this order of ideas, the users don't access a known server equipment that is located at his home or in the facilities of his company or university, but one that can be anywhere in the world and has published the

service or application either in the Internet or in a private network, so that users located anywhere in the world can use them with prior or without prior authorization.

Key words: Cloud Computing, Infrastructure as a Service – IaaS, Internet, Platform as a Service – PaaS, Private Cloud, IT Infrastructure, Public Cloud, Software as a Service – SaaS.

Introducción

COMPUTACIÓN EN LA NUBE es un término muy utilizado actualmente no solo por las personas encargadas de la formulación y evaluación de proyectos de Tecnologías de la Información y la Comunicación sino por los usuarios de tecnologías en general. En este artículo se pretende dar una ilustración sobre este concepto ya que muchas veces es utilizado y escuchado, pero no siempre comprendido, aunque de hecho todos nosotros seguramente hemos sido beneficiarios de la computación en la nube, ya que simplemente se trata de utilizar servicios, aplicaciones e infraestructura que residen en la Internet. Es decir, no accedemos a un equipo servidor conocido que está en nuestras casas o en las instalaciones de nuestra empresa o universidad sino uno que puede estar en cualquier lugar del mundo y que tiene publicado el servicio ó aplicación ya sea en Internet ó en una red privada, para que usuarios ubicados en cualquier lugar del mundo lo puedan utilizar con previa o sin previa autorización. De hecho nosotros usamos a diario recursos de información y servicios que residen en la nube, como por ejemplo nuestra cuenta de correo electrónico público (Gmail, Hotmail, etc.) ó consultamos información en nuestra página Web de nuestra universidad ó en Google, ó usamos el aplicativo de Office 365 disponible en Internet ó guardamos información en un disco virtual como Skydrive, con lo cual nuestra información residirá en un conjunto de servidores que están en la nube

y que se conectan y son accesibles en los casos mencionados por Internet.

La nube (ver Fig. 1) entonces parece ser un lugar indeterminado donde el proveedor del servicio tiene el equipo o servidor donde reside el aplicativo que permite hacer público el servicio en Internet pero que el usuario no conoce ni le interesa conocer, ya que de todas maneras el servicio existe y se puede acceder y utilizar por medio de la red de redes que es Internet.

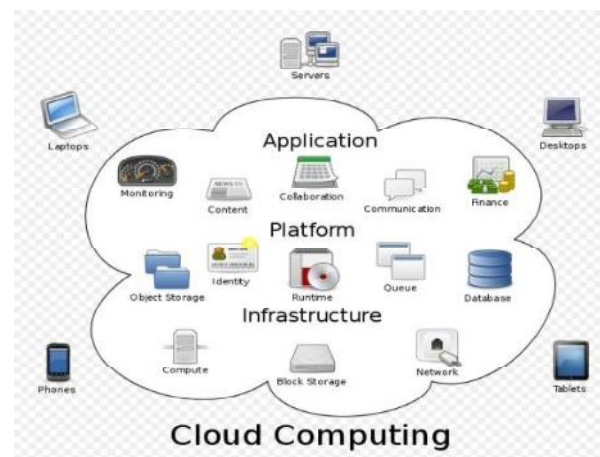


Figura 1. Computación en la Nube
Fuente: [1]

Conceptos básicos para entender la Computación en la Nube

Tres conceptos básicos para entender la computación en la nube son los modelos cliente-servidor, para a par (peer to peer) e Internet.

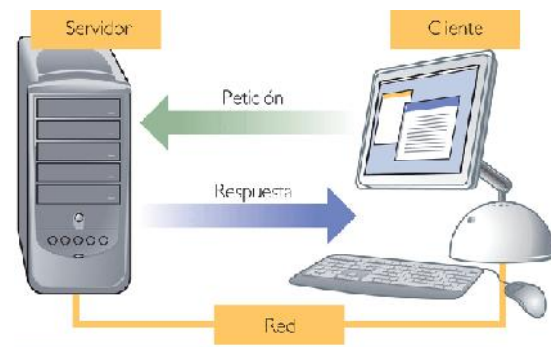


Figura 2. Modelo Cliente
Fuente: [2]

El modelo cliente servidor como se puede ver en la Figura No. 2A, consiste en un sistema de información en el cual las bases de datos y las aplicaciones que permiten acceder a las mismas están alojadas en un servidor y existe un gran número de usuarios con sus equipos llamados clientes que quieren acceder a esta información a través de la red. Cada computador cliente tiene una aplicación de software llamada cliente que se conecta a la aplicación residente en el servidor y mediante un mensaje le solicita la extracción y el envío de unos datos, llamándose este proceso petición. La aplicación en el servidor recibe la petición, la interpreta, busca la información en la base de datos, la extrae, arma un mensaje de respuesta y se lo envía al cliente a través de la red, llamándose este proceso respuesta. La aplicación residente en el cliente recibe este mensaje lo interpreta extrae los datos enviados por el servidor en su respuesta y los trata de acuerdo con una lógica que puede ser su despliegue en el monitor del computador cliente para que el usuario cliente la visualice. A esta forma de operación de petición y respuesta en donde existe una aplicación cliente que le hace requisiciones a una aplicación llamada servidor y esta las interpreta y las responde, se le llama modelo cliente-servidor. Generalmente muchos clientes están conectados a un servidor para hacer las requisiciones a través de la red de datos y de hecho en los años 1980, antes del uso generalizado de Internet, las aplicaciones empresariales funcionaban de esta manera con los procesos clientes funcionando en los equipos de los usuarios, haciéndole requerimientos a una ó varias aplicaciones servidor presentes en los servidores de una empresa.

Por otro lado, en el modelo para a par (peer to peer) los equipos tienen aplicaciones que le permiten tomar el rol de cliente ó de servidor dependiendo de la aplicación. Un equipo que participa en un sistema distribuido basado en este modelo, puede tomar el rol de cliente en un momento dado del

tiempo solicitando información a un servidor, mientras que en otro momento se puede comportar como servidor recibiendo solicitudes de información y enviando la respuesta con la misma al cliente solicitante.

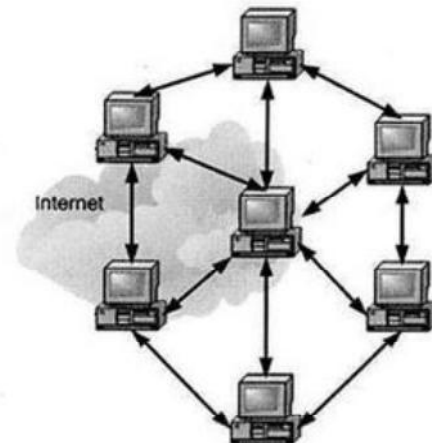


Figura 3. Modelo Peer to Peer
Fuente [3]

Con el auge del uso de las redes y con la aplicación civil de la tecnología de protocolos de comunicación TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) desarrollada por el Departamento de Defensa de Estados Unidos, que facilitó la interconexión de redes que antes operaban aisladas, se desarrolló la red de redes ó la Internet que se puede definir como “una red a escala planetaria compuesta por muchas redes locales de computadores conectadas entre sí mediante enlaces de comunicaciones y que mediante la utilización de la pila de protocolos TCP/IP permite que todos los computadores conectados a alguna de estas redes se comuniquen con cualquier otro computador de cualquier red para acceder a información, aplicaciones o a recursos publicados en los equipos servidores que hacen parte de la red Internet, trabajando bajo los modelos cliente- servidor o peer to peer”.

Internet vio sus comienzos en forma tímida a principios de los años 1990 y tuvo un auge

posterior con la invención del lenguaje HTML (Hypertext Mark-up Language) para hacer páginas con texto enriquecido e hipervínculos (hipertexto) por Timothy Berners-Lee y su grupo de investigación en el instituto CERN de Suiza, del sistema de localización de objetos en la web URL (Uniform Resource Locator) y del protocolo de nivel aplicativo HTTP (Hypertext Transmission Protocol). El protocolo HTTP le permite a una aplicación cliente llamada browser o navegador de Internet solicitar el envío de una página que reside en la base de datos de un servidor de tal forma que el servidor busca la página y la información residente en su base de datos, la recupera, la formatea en lenguaje HTML y se la envía al cliente como respuesta encapsulada en un mensaje HTTP, para que este la interprete y la despliegue para el usuario. Esta forma de operación sumada al sistema de nombres de dominio (Domain Name System – DNS) para buscar los sitios en Internet por medio de una URL, es la base para que un usuario pueda tener acceso en Internet a información, aplicaciones y recursos que pueden residir en cualquier parte del mundo. Hoy en día es posible por medio de Internet tener acceso a información publicada, a correo electrónico y a aplicaciones que permiten buscar información, relacionarse socialmente por medio de la telepresencia, chatear, ver televisión, escuchar radio, comunicarse mediante telefonía y videoconferencia, intercambiar archivos, aportar conocimientos mediante mensajes de textos, wikis y blogs, jugar en línea con otros usuarios, hacer transacciones comerciales y financieras y hacer educación virtual y a distancia entre otras. De la misma forma es posible acceder a cualquier aplicación administrativa, financiera, económica, académica o técnica que un usuario o proveedor desee ofrecer a la comunidad o a las empresas.

Ejemplo ilustrativo para explicar el Término “Computación en la Nube”

Las aplicaciones mencionadas anteriormente residentes en Internet pueden ser utilizadas por los usuarios como un servicio sin necesidad de que las mismas estén instaladas en sus propios computadores o en servidores en sus instituciones o empresas. A lo anterior se le llama computación en la nube que es el tema del que se ocupa este artículo.

A nivel corporativo se está hablando recientemente de computación en la nube para implementar aplicaciones corporativas que residan en la nube y esto ha provocado un mayor uso del término antes mencionado. En este orden de ideas, cuando una empresa o en este caso nuestra universidad deseen cambiar sus sistemas de información administrativo, financiero ó académico puede considerar 2 opciones:

La primera es acudir a un proveedor de software, adquirir las licencias de uso del mismo, adquirir unos servidores para instalar el software en su Centro de Cómputo, hacer la instalación del software en el servidor, hacer las adecuaciones necesarias al mismo y después de probar las aplicaciones, darlas al servicio a los usuarios quienes en la mayoría de los casos las podrán acceder desde una aplicación cliente que residirá en su equipo de escritorio o portátil, que se conectará con el servidor del Centro de Cómputo para hacer sus consultas y actualizaciones de información. Opcionalmente un usuario también podrá hacer uso del aplicativo desde su casa o desde la sede de la empresa por medio de Internet. Sin embargo, para todos es claro que la aplicación informática que se está utilizando reside en un servidor que está en el Data Center de la institución. Si los servidores se encuentran virtualizados, como resultado de particionar un servidor de gran capacidad en el Data Center en varios más pequeños mediante un sistema

operativo que permita la configuración de máquinas virtuales, se puede considerar este esquema como una nube privada.

La segunda opción puede ser buscar un proveedor que ofrezca la aplicación administrativa, financiera ó académica que se necesite en la nube y hacer el proceso de personalización en conjunto con el proveedor, para adaptar algunos aspectos a las necesidades de la entidad y después de las pruebas de rigor darla al servicio para los usuarios, quienes la accederán siempre a través de Internet. Se puede considerar entonces que en esta segunda opción estamos utilizando un esquema de nube pública. Contrastando esta opción con la primera las diferencias saltan a la vista y se destacan a continuación:

- En la segunda opción el equipo servidor de la aplicación no reside en el Data Center de la entidad sino en el lugar escogido por el proveedor para instalar su aplicativo que puede ser en cualquier Centro de Cómputo del mundo. De hecho, para los usuarios la aplicación y más que eso el servicio que provee se encuentra en la nube y la entidad no se debe preocupar por comprar un servidor para instalar la aplicación ni adquirir un software licenciado ó libre para instalarlo allí, lo que se traduce en ahorros de costos en hardware, software y de personal para administrar aplicaciones y recursos de infraestructura en el Data Center.
- Para la opción 2 los usuarios pueden tener acceso a la aplicación únicamente por Internet, ya que finalmente es un servicio que reside en la nube teniendo lo anterior la ventaja de poderlo usar desde cualquier lugar del mundo previa autorización mediante usuario y clave y desde cualquier dispositivo fijo ó móvil que tenga un navegador que pueda operar por Internet.
- La aplicación que reside en la nube generalmente es utilizada por muchas

empresas con las debidas seguridades y diferenciación de la información por empresa y las entidades que utilizan estas aplicaciones pagan un canon mensual por su uso en la modalidad de pago por uso, de la misma forma como se paga un servicio público.

- En la opción 2, los tiempos de implementación del proyecto se reducen ya que estas aplicaciones están listas y se usan en forma estándar con pequeñas personalizaciones por entidad, siendo adicionalmente más sencillo migrar de una aplicación funcional a otra que también está en funcionamiento.
- Es posible para una entidad usar un esquema híbrido por conveniencia en el que algunas aplicaciones residan en el Data Center de la misma y otras estén contratadas en la nube, siendo un ejemplo para el caso de una universidad que los aplicativos administrativos y financieros estén instalados en su Data Center, mientras que las aplicaciones de gestión, planeación y registro académico y la de gestión del aprendizaje hayan sido contratadas en la nube con un proveedor.

Tipos de Nubes

De acuerdo con la literatura manejada por los fabricantes existen 3 tipos de nubes que se mencionan a continuación:

Nube pública: Las nubes públicas se manejan por terceras partes y un usuario de una aplicación de esta nube no puede saber cuáles entidades distintas a la suya usan la misma aplicación, ni como se están ejecutando los procesos de distintos usuarios, ni dónde y cómo se están almacenando los datos para diferenciarlos por entidad. Sin embargo, para él la aplicación aparece como suya con sus seguridades y consistencia en la información.

Nube privada: Es una nube que es administrada por la misma entidad que usa la aplicación ó por un pool de entidades que controlan el Data Center donde están instalados los servicios. La entidad o pool de entidades es propietaria del Data Center y de la infraestructura de seguridad y de red en donde reside la aplicación y decide que otras entidades pueden acceder a sus servicios. La entidad propietaria administra sus recursos de cómputo mediante esquemas de virtualización de servidores, de aplicaciones y eventualmente de clientes. Es conveniente cuando se requiere mucha seguridad y confidencialidad con los datos.

Nube híbrida: Es una combinación de los modelos de nube privada y pública.

Servicios ofrecidos en la Nube

Existe una jerarquía de servicios que se pueden ofrecer en la nube, de acuerdo con el grado de abstracción y tercerización que requiera la entidad usuaria. A continuación, se mencionan los 3 tipos de servicio ordenados por grado de tercerización:

Infraestructura como servicio (Infrastructure as a Service – IAAS): Es la capa inferior de servicio. El usuario o entidad contrata con un proveedor de servicios los recursos de cómputo y/ó de red que requiere, como un servidor de ciertas características, un enrutador ó un equipo de seguridad. El servidor reside en algún Data Center que ofrece servicios en la nube y generalmente es un servidor virtual obtenido de compartir un servidor de gran capacidad con otros usuarios, particionado el mismo mediante un sistema operativo que permite configurar máquinas virtuales como Citrix, Microsoft Server 20XX Hyper-V o VMware y adicionando un aplicativo de gestión y aprovisionamiento de los recursos de cómputo, de red y de seguridad. El usuario sin embargo deberá instalar en este servidor por vía remota el sistema operativo, la plataforma para albergar las aplicaciones y sus propias aplicaciones.

Plataforma como servicio (Platform as a Service – PAAS): Es la capa intermedia del servicio en la nube. En este caso el usuario o entidad contrata con un proveedor de servicios la infraestructura, el sistema operativo y las plataformas contenedoras de aplicaciones y de servicios de Internet, así como lenguajes de programación. La parte aplicativa no es contratada y debe ser instalada por la entidad usuaria. Estas plataformas pueden dar servicio a todas las fases del ciclo de desarrollo y pruebas del software o pueden estar especializadas en un área en particular como la administración de contenido.

Aplicación como servicio (Software as a Service – SAAS): Es la capa superior del servicio. En este caso el usuario o la entidad contratan con un proveedor una aplicación completa como servicio sin preocuparse por los detalles de otras capas mencionadas como la infraestructura, ó el sistema operativo, ó la plataforma. El proveedor ofrece esta aplicación como un servicio bajo demanda que puede ser usado por muchas entidades usuarias, es decir una sola instancia del software corre en la infraestructura del proveedor y sirve a múltiples organizaciones clientes. Simplemente el proveedor ofrece una aplicación y la entidad contratante la usa. Ejemplos de este servicio son Google Apps, Office 365 ó una aplicación de planeación, gestión y registro académico ofrecida en la nube.

Como característica de estos servicios el usuario paga por los mismos un cánón mensual pactado o bajo demanda por periodo.

Aspectos de la Computación en la Nube en Colombia

De acuerdo con el artículo “Diez aplicaciones colombianas publicadas en la nube” publicado en el periódico el Tiempo el Domingo 8 de abril de 2012, las aplicaciones como servicio en la nube representan una oportunidad para las PYMES y “en cinco años se triplicará el número de pequeñas empresas que usan la computación en la nube y el

13% de PYMES colombianas invertirá en un servicio virtual para su negocio”. Como se menciona en el artículo citado “Ricardo Marulanda, de Microsoft afirma que existen 223 aplicaciones colombianas en la nube, de las 1300 que hay en Latinoamérica y ya hay más de 4200 personas creando programas para la nube en nuestro país”. En este artículo se mencionan como lo dice el título 10 aplicaciones de este tipo que se listan a continuación para referencia y para adquirir consciencia en nuestra universidad sobre el uso que podemos hacer de los servicios de computación en la nube. Se recuerda que la universidad cuenta con el servicio corporativo de Google que incluye para cada usuario académico y/o administrativo una cuenta de correo electrónico (Gmail) con la suite de aplicaciones en la nube asociada a la cuenta de gmail, que incluye un espacio de almacenamiento en la nube con 15Gb de capacidad, un suite de aplicaciones de oficina (procesador de texto, hoja de cálculo y presentaciones) con la posibilidad de compartir archivos para el trabajo colaborativo, una aplicación para crear formularios de encuestas y evaluación, la posibilidad de crear sitios en Internet con la aplicación Sites y la posibilidad de hacer llamadas de videoconferencia y de voz, todo esto sin tener ninguna aplicación instalada en el computador salvo el navegador.

Aplicaciones disponibles:

www.healthicloud.com - Aplicación de gestión médica virtualizada.

www.cmssoftonline.com – Ayuda a las empresas de catering a ofrecer sus servicios de casino a hoteles, restaurantes etc.

www.mesaenlinea.com – Aplicación para reservar mesa en algunos restaurantes de Bogotá D.C.

www.enlanube.com – Aplicación que permite adquirir una plataforma de servidor como servicio y la usan las empresas para adquirir un servidor en

la nube para instalar sus aplicativos (nómina, tesorería, etc.) allí en lugar de adquirir un servidor físico. Este sitio ofrece la modalidad de “Plataforma como Servicio” antes mencionada.

www.cinecolombia.com – Permite escoger una película de cine que se esté proyectando en los teatros de Cine Colombia y consultar y adquirir las sillas.

www.fymtech.com/fympage - Aplicación desarrollada para brindarle a las pymes un servicio de facturación electrónica.

www.losunos.com – Aplicación que trabaja en Windows para llamar y reservar el servicio de taxi a la puerta.

miportafolio2.cloudapp.net – Aplicación para administrar el portafolio de acciones de la bolsa de Colombia y monitorear el comportamiento de las mismas en línea.

<http://www.q10soluciones.com/> - Aplicación de gestión, programación académica y registro académico en la nube para instituciones de educación superior.

Conclusiones

La computación en la nube brinda acceso a usuarios individuales a recursos de información, entretenimiento, aplicaciones y servicios de una forma ágil, rápida y económica y de la misma forma brinda a las empresas una nueva posibilidad de sistematizar sus procesos de una manera más eficiente y económica, ya que reduce la inversión inicial en equipos y software y traslada estos costos de inversión a costos operativos ya que los servicios aplicativos en la nube se pagan como servicios por demanda o mediante un canon mensual. De esta forma la computación en la nube se constituye en una opción con futuro para proveer servicios informáticos a usuarios individuales y a empresas, brindando

adicionalmente los siguientes beneficios y desventajas:

Beneficios:

- Reducción de costos de administración de recursos informáticos de hardware y software para la empresa ó el usuario ya que el hardware y el software necesarios para las aplicaciones, así como el personal para su administración están a cargo del proveedor del servicio.
- Optimización del uso de los recursos informáticos y del consumo de energía ya que los mismos son compartidos por muchas empresas usuarias del servicio en la nube, siendo el proveedor del servicio responsable de su administración, mantenimiento, actualización, seguridad y crecimiento, lo que redundará en reducción de costos para las empresas y en el traslado de gastos de inversión (CAPEX) a gastos de operación (OPEX).
- Disminución del tiempo y de la dificultad para la integración de servicios en red y puesta en marcha de las aplicaciones para las empresas.
- Acceso a las aplicaciones en la nube a nivel mundial ya que el mismo se hace por Internet.

Desventajas:

- Dependencia del proveedor que presta el servicio en la nube.
- Dependencia del servicio de Internet para poder acceder y utilizar las aplicaciones, en especial si son de misión crítica.
- Vulnerabilidad de los datos confidenciales y sensibles de la empresa ya que los mismos residen en bases de datos por fuera de sus instalaciones siendo imposible su custodia. De la misma forma los datos sensibles deben viajar por Internet pudiendo quedar expuestos a ataques de piratas informáticos ajenos a la empresa y al proveedor del servicio.

- Una aplicación altamente especializada que requiera una empresa difícilmente se encontrará como servicio en la nube y su implementación puede tomar mucho tiempo tanto en la nube pública como en la privada.
- La madurez de la aplicación en la nube así como su escalabilidad a largo plazo para el buen funcionamiento de la misma, dependen del proveedor y en un momento dado puede ser difícil medir su experiencia e idoneidad en uno ó varios aspectos.

Referencias

- [1] Sam Johnston using OminGroup's OmniGraffle and Inkscape, Wikipedia-Createdby (includesComputer.svg by Sasa Stefanovic, 12/10/2016)
- [2] es.sandramarramirez.wikia.com, 12/10/2016
- [3] <https://camo.githubusercontent.com>, 12/10/2016)
- [4] Tanenbaum Andrew S.; "Computer Networks"; 4th Edition. Prentice Hall 2003.
- [5] Echeverri García Elkin; "El Futuro está aquí: Computación en Nube" ;Revista Sistemas – ACIS
- [6] Redacción Tecnología; "Diez Aplicaciones colombianas en la Nube"; Periódico El Tiempo; 08/04/2012.
- [7] http://es.wikipedia.org/wiki/Computaci%C3%B3n_en_la_nube; 26/10/2016, 14:15.
- [8] <http://www.computacionennube.org/>; 26/10/2016, 11:30.

INFORMACIÓN DE LOS AUTORES

Carlos Fernando Varela Pérez: Ingeniero Eléctrico – Universidad de los Andes – Colombia. Especialista en Telemática – Universidad de los Andes – Colombia.

Magíster en Economía – Pontificia Universidad Javeriana – Colombia. Vinculado a la Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD, Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería – ECBTI – Colombia. carlos.varela@unad.edu.co

Jorge Enrique Portella Cleves: Ingeniero de Sistemas – Universidad Inca de Colombia – Colombia. Especialista en Pedagogía y Docencia universitaria – Universidad la gran Colombia – Colombia. Especialista en administración de empresas – Universidad del Rosario – Colombia. Magíster en Ingeniería de Software Web – Universidad de la Rioja – España. Vinculado a la Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD, Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería – ECBTI – Colombia. Jorge.Portella@unad.edu.co

Luis Pallares: Ingeniero Electrónico – Universidad Distrital Francisco José de Caldas – Colombia. Grupo axón – CUN – Colombia. luis_pallares@cun.edu.co