

# Raspberry Pi como Servidor Portátil de Contenidos para Ser Consumidos desde Dispositivos Móviles

Daniel A Giulianelli, Rocío A Rodríguez, Pablo M Vera, Víctor M Fernández, Claudia G Alderete

GIDFIS (Grupo de Investigación, Desarrollo y Formación en Innovación de Software)  
 Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas  
 Universidad Nacional de La Matanza  
 Florencio Varela 1903, San Justo, Provincia de Buenos Aires  
 {dgiulian, rocio.rodriguez, pvera, vfernandez, calderete} @unlam.edu.ar

## RESUMEN

Los alumnos “nativos digitales” suelen traer al aula teléfonos celulares y otros dispositivos como tablets o lectores de libros. Estos dispositivos en su mayoría cuentan con conectividad wifi y acceso a internet por lo que pueden utilizarse para acceder a recursos para trabajar en clase. Sin embargo, no siempre se dispone de una conexión a internet o en algunos casos la señal no es estable y no permite acceder a recursos con la fluidez suficiente. Una posible solución es crear una red dentro del aula donde el docente pueda llevar consigo un servidor de contenidos portátil y los alumnos puedan acceder al mismo utilizando sus propios dispositivos.

En este proyecto se generará una solución de bajo costo, implementando como servidor una Raspberry Pi, sobre la cual se instalarán programas específicos planificados para ser utilizados en el aula. Este servidor permitirá consumir los contenidos accediendo por medio de dispositivos móviles utilizando conexión wifi a una red generada desde el propio servidor. En el prototipo a realizar, se conectará una pantalla táctil de tamaño reducido lo que permitirá la portabilidad de la solución, en donde el docente podrá visualizar una síntesis de los resultados propuestos por los alumnos a los problemas planteados, así como su respuesta a preguntas específicas.

**Palabras clave:** Solución Portable, Raspberry, Servidor de Contenidos, Materiales Didácticos

## CONTEXTO

El presente proyecto de Investigación y Desarrollo corresponde al programa PROINCE y es realizado por el grupo de investigación GIDFIS (Grupo de Investigación, Desarrollo y Formación en Innovación de Software) perteneciente al Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas de la Universidad Nacional de La Matanza (UNLaM). El grupo es interdisciplinar al estar formado por docentes de distintos departamentos y en él se encuentran formándose en actividades de I+D alumnos de la universidad de las carreras de Ingeniería.

Este proyecto es continuación de un proyecto previo en el que se ha trabajado con Raspberrys para utilizarlas como nodos de una red para Video-Conferencias.

## 1. INTRODUCCIÓN

La Raspberry Pi (RPi) es un SBC (Single Board Computer) que tiene el tamaño de una tarjeta de crédito, desarrollada en Reino Unido por la fundación Raspberry Pi.

La tabla 1, muestra las prestaciones en cuanto a hardware de los distintos modelos.

Tabla 1. Características de las Raspberry Pi

	Raspberry Pi Modelos				
	1 A	1 B	1 B+	2 B	3 B
RAM	256 MB	512 MB		1 GB	
Almacenamiento	SD			Micro SD	
Procesador	ARM11			ARM Cortex - A7	ARM v8
Velocidad	700 MHz			900 MHz	1,2 GHz
Conectividad de Red	Ninguna	Ethernet			Ethernet, WiFi, Bluetooth
Nº puertos USB	1	2	4		
Cantidad de GPIO	26			40	
Alimentación	5v				
Tamaño	85 x 56 x 17 mm				

El modelo más reciente RPi 3 incorpora wifi, a los modelos previos era necesario agregarle por USB una pequeña placa externa.

Por medio de una tarjeta de memoria se le puede instalar un sistema operativo. Existe una distribución de Linux particular para la RPi denominada Raspbian, pero también se pueden instalar otros sistemas operativos existiendo por ejemplo una versión específica de Windows 10 para este dispositivo. En cuanto al uso que se le puede dar, existen diversos trabajos realizados en los últimos años, entre ellos se pueden mencionar aplicaciones dedicadas a:

- Domótica [1], [2], [3], [4];
- Monitoreo para Seguridad [5], [6], [7], [8];
- Simulación de consolas de juegos [9], [10];
- Estación meteorológica [11], [12], [13];
- Agro (Riego Automático [14], Secadora de Granos de Café [15]);

Estos trabajos mencionados previamente muestran el gran abanico de acción utilizando la Raspberry Pi. En el presente proyecto se plantea utilizar la RPi como servidor de contenidos didácticos, siendo los alumnos a través de sus dispositivos móviles los clientes de esa red.

“El auge en las telecomunicaciones inalámbricas de las últimas décadas unidos a la explotación de la movilidad que ofrecen los dispositivos portátiles y que requieren los

usuarios de hoy día, ha permitido que se presente un nuevo escenario de operación” [16].

Al generar un punto de acceso portátil mediante la raspberry pi será posible desplegar contenidos aun cuando no se cuente con una infraestructura de red existente. En la figura 1 se presenta gráficamente la solución a construir.

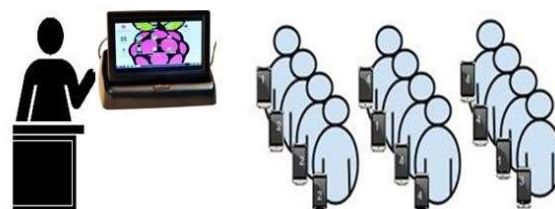


Figura 1. Solución a Construir –RPi (Servidor) y Dispositivos Móviles (Clientes)

La solución a generar podrá ser utilizada en ámbitos donde no se cuenta con conectividad wifi, sacando provecho de los dispositivos móviles con los que se cuentan para consumir recursos provistos en un servidor de contenidos implementado en una Raspberry pi. Para esto, será necesario analizar algunas cuestiones en cuanto a Hardware que permitan asegurar la portabilidad de la solución, incluso la posibilidad de conectar una batería que alimente la solución pensada para entornos donde no hay enchufes disponibles en forma cercana y cómoda para que el docente pueda utilizar la solución. En cuanto a software es necesario estudiar algunas cuestiones de seguridad, por ejemplo: que permitan que desde un mismo dispositivo

no se lance más de una respuesta a un problema planteado. Si el acceso a la red será libre o si desde cada dispositivo a conectarse deberá ingresarse una clave específica para tener acceso a la red. Por supuesto deberá tomarse en cuenta algunas cuestiones de accesibilidad y compatibilidad de la solución con los dispositivos móviles.

Por otra parte, para que la solución pueda implementarse de forma exitosa será necesario pensar que contenidos, problemas, ejercicios, preguntas; pueden ser presentados y cuál es la mejor manera para que los mismos puedan ser exhibidos. En el equipo de trabajo hay docentes vinculados con diversas cátedras que consideran que podrían hacer uso de este tipo de aplicaciones. Incluso estando en el equipo de investigación jefes de cátedras entusiasmados y dispuestos a utilizar esta futura solución. Lo expuesto motiva a encarar su implementación real en el ámbito universitario.

## 2. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN y DESARROLLO

Se investigará principalmente sobre los siguientes temas:

- Dispositivos Móviles
- Redes AdHoc
- Software a Medida
- Diseño de Interfaz táctil
- Pruebas de acceso desde Dispositivos Móviles
- Presentación de Resultados

## 3. RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

Este proyecto ha iniciado en el presente año por lo cual no hay resultados aún para reportar. Se espera poder tener una solución de hardware con software específico que permita ofrecer contenidos que puedan ser accedidos desde dispositivos móviles, aún en zonas donde no se cuente con conectividad.

Siendo la Raspberry Pi una alternativa portátil para conseguir este objetivo.

## 4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El equipo de trabajo está formado por:

- 10 Docentes pertenecientes a diferentes departamentos conformando un grupo interdisciplinario.
- 4 alumnos de ingeniería quienes se están formando en actividades de Investigación y Desarrollo los cuales cuentan con becas asignadas

Vinculado con esta temática se encuentra en realización una tesis de maestría.

## 5. BIBLIOGRAFIA

- [1] Jain, S., Vaibhav, A. and Goyal, L., 2014, February. Raspberry Pi based interactive home automation system through E-mail. In Optimization, Reliability, and Information Technology (ICROIT), 2014 International Conference on (pp. 277-280). IEEE.  
<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=6798330&isnumber=6798279>
- [2] Haro, L.F.D., Cordoba, R., Rivero, J.I.R., de la Fuente, J.D., Peces, D.A. and Mera, J.M.B., 2014. Low-Cost Speaker and Language Recognition Systems Running on a Raspberry Pi. IEEE Latin America Transactions, 12(4), pp.755-763.
- [3] Öztürk, T., Albayrak, Y. and Polat, Ö., 2015, May. Object tracking by PI control and image processing on embedded systems. In 2015 23rd Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU) (pp. 2178-2181). IEEE.  
[http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs\\_all.jsp?arnumber=7130305](http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=7130305)
- [4] Zhao, C.W., Jegatheesan, J. and Loon, S.C., 2015. Exploring IOT Application Using Raspberry Pi. International Journal of Computer Networks and Applications, 2(1), pp.27-34.

<http://www.ijcna.org/Manuscripts%5CVolume-2%5CIssue-1%5CVol-2-issue-1-M-04.pdf>

- [5] Ibrahim, M., Elgamri, A., Babiker, S. and Mohamed, A., 2015, October. Internet of things based smart environmental monitoring using the Raspberry-Pi computer. In Digital Information Processing and Communications (ICDIPC), 2015 Fifth International Conference on (pp. 159-164). IEEE.
- [6] Ahmad, T., Studiawan, H. and Ramadhan, T.T., 2014. Developing a Raspberry Pi-based Monitoring System for Detecting and Securing an Object. <http://kbj.if.its.ac.id/wp-content/uploads/2015/03/2014-IES-PENS.pdf>
- [7] Snyder, R.M., 2014. Power monitoring using the Raspberry Pi. Association Supporting Computer Users in Education "Our Second Quarter Century of Resource Sharing", p.82.
- [8] Yaldaie, A., 2016. Home automation and security system with the Raspberry Pi. <http://www.theseus.fi/handle/10024/106677>
- [9] Richardson, M. and Wallace, S., 2012. Getting started with raspberry PI. "O'Reilly Media, Inc."
- [10] Hussain, S.R., Naidu, K.R., Lokesh, C.R., Vamsikrishna, P. and Rohan, G., 2016, February. 2D-game development using Raspberry Pi. In 2016 International Conference on Information Communication and Embedded Systems (ICICES) (pp. 1-8). IEEE. [http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs\\_all.jsp?arnumber=7518858](http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=7518858)
- [11] Salcedo Tovar, M.L. and Cendrós, J., 2016. Uso del minicomputador de bajo costo "Raspberry Pi" en estaciones meteorológicas. *Télématique*, 15(1), pp.62-84.
- [12] Anchundia, R. and Michael, J., 2015. Telemetría de Estación Meteorológica. <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/31545>
- [13] Malfatti, G.M., Pavan, W. and Cunha, J.M., 2014. Rede de estações meteorológicas automáticas sem fio. <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/133214/1/ID-43372-2014-TCC-MiniColetorDados.pdf>
- [14] Escalas Rodríguez, G., 2015. Diseño y desarrollo de un prototipo de riego automático controlado con Raspberry Pi y Arduino. <http://upcommons.upc.edu/handle/2099.1/25074>
- [15] Vaccaro Acosta, F.E., Soriano, A. and Alberto, J., 2015. Telecontrol de secadora de granos de cacao con energía solar y biogas. <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/30149>
- [16] Calderón, O. J., & QUINTERO, V. M. (2004). Un nuevo aspecto de la movilidad: Redes Ad Hoc-Conceptos. *Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada*, 1(3), 59-64. [http://201.245.175.152/unipamplona/portallIG/home\\_40/recursos/01\\_general/revista\\_3/13102011/08.pdf](http://201.245.175.152/unipamplona/portallIG/home_40/recursos/01_general/revista_3/13102011/08.pdf)