

AMIGA4GAS, Análisis del Medio Interestelar de las Galaxias Aisladas

Objetivo del proyecto

AMIGA4GAS, el cuarto proyecto del grupo AMIGA (Análisis del Medio Interestelar de las Galaxias Aisladas) de los financiados por el Ministerio de Economía y Competitividad, será donde se aplicarán los conocimientos adquiridos sobre e-Ciencia a los campos de la astrofísica en que se realiza la investigación. En él se desarrollarán workflows para el análisis de datos multidimensionales como los que se obtienen de instrumentos tales como GTC, ALMA y SKA, así como del lado de las infraestructuras computacionales, pues se investigará en el despliegue de dichos workflows sobre un sistema federado que integre a las infraestructuras de Grid y de Supercomputación.

En este proyecto hay tres fases diferenciadas:

- Primera fase - se definirán los experimentos científicos y su implementación sobre las distintas infraestructuras.
- Segunda fase - se procederá a la construcción del sistema federado y la ejecución de workflows sobre el mismo.
- Tercera fase - será la de difusión de los resultados en la comunidad.

Y los resultados que se obtengan de este proyecto van a ser de dos tipos:

- Primero - se descubrirán nuevas formas de comportamiento de las galaxias a la luz de los datos de alta resolución proporcionados por instrumentos tan potentes como GTC, ALMA o SKA.
- Segundo - se generarán nuevas formas de uso de las infraestructuras de computación. La federación de las infraestructuras, y el medio para ejecutar workflows sobre esta, abrirán una nueva vía de aprovechamiento de los recursos computacionales que no sólo servirán para las aplicaciones astrofísicas si no para las de cualquier otro campo.

Los resultados hasta ahora sugieren que la muestra de estudio es ideal para los tres temas principales propuestos:

- Comprobación de la hipótesis de que la muestra propuesta está dominada por pseudobulbos, como un desafío al escenario de formación jerárquica.
- Exploración de las funciones de la acreción de gas frente a la evolución secular en la formación de las partes externas de las galaxias.
- Estudio de la alimentación y retroalimentación en el medio interestelar (ISM), con el fin de discriminar entre los diferentes mecanismos de calentamiento y las condiciones de excitación en una amplia gama de condiciones físicas y entornos.

Periodo de ejecución

1 de enero del **2012** al 31 de diciembre del **2014**.

Financiación del proyecto

El proyecto AMIGA4GAS, ha sido financiado por la convocatoria del Subprograma de Proyectos de Investigación Fundamental no Orientada, dentro del Programa Nacional de Proyectos de Investigación Fundamental, en el marco del VI Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011, del Ministerio de Economía y Competitividad, MINECO, www.mineco.gob.es

Participantes del Proyecto

Barcelona Supercomputing Center - Centro Nacional de Supercomputación (BSC-CNS), www.bsc.es

European Southern Observatory (ESO), www.eso.org

Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC), www.iaa.es

Instituto de Telecomunicaciones de Portugal (IT), www.it.pt

Instituto Holandés de radioastronomía (ASTRON), www.astron.nl

Supercomputación de Castilla y León, www.scayle.es

Funciones de SCAYLE

Dentro de este proyecto, la función principal de la Fundación será la de desarrollar un sistema federado compuesto por los nodos Grid de IAA-CSIC e IT. Los workflows científicos serán lanzados sobre el sistema federado que decidirá, en base al estado de la infraestructura (eficiencia energética, probabilidad de finalización con éxito, tiempo de latencia de los datos, etc.), donde es más eficiente ejecutar el workflow y dirigir allí al mismo, de una forma totalmente transparente para el usuario.

Además, gracias a Caléndula se puede ir un poco más allá de la ejecución de workflows en diferentes infraestructuras por separado, creándose así un sistema federado mediante técnicas de cloud computing que integrará en una sola las infraestructuras de Grid y Supercomputación. De esta forma esta solución no solo pone un amplio abanico de infraestructuras al servicio de los *workflows* científicos, si no que las hace más accesibles para los científicos.



Galaxia espiral UGC 1810. Fuente: www.nasa.gov, ESA, www.esa.int y el Observatorio de Hubble Heritage (STScI/AURA), <http://heritage.stsci.edu>

Justificación del proyecto

Este proyecto es clave para determinar el comportamiento de las galaxias, ya sean aisladas, formen grupos (como el caso de la Vía Láctea, que forma parte del llamado Grupo Local), o formen un par con una compañera, pretendiendo con ello conocer las propiedades intrínsecas de las galaxias sin ser afectadas por interacciones externas.

El grupo AMIGA cuenta con una parte de desarrollo en e-Ciencia centrado en el VO (Observatorio Virtual), una iniciativa internacional para mejorar el acceso a los datos astronómicos distribuidos por todo el mundo de una forma ágil y eficaz. La interconexión internacional de clústers en Grid, la supercomputación, o el Cloud computing, que permiten acceder a servicios de computación en internet, se perfilan como soluciones en el lado de las infraestructuras computacionales. A su vez, se investiga en nuevas herramientas colaborativas que mejoren la comunicación y el trabajo de los grupos de investigación, y en este sentido los workflows, o flujos de trabajo científicos, se están convirtiendo en piedra angular de la ciencia experimental, dado que permiten a los investigadores componer su experimento en una plataforma donde puede interconectar datos, tanto locales como distribuidos, con programas de análisis que se ejecutan en su propio ordenador o remotamente, automatizando así todo el proceso del experimento y guardándolo además, en un formato capaz de ser compartido y reproducido.

La implicación del grupo AMIGA en el mundo de la e-Ciencia ha supuesto su participación en el proyecto europeo EU 7th Framework Programme in the area of Digital Libraries and Digital Preservation. (ICT-2009.4.1) Project reference: 270192, donde se investiga la preservación de los workflows como método para crear, reusar y compartir la metodología de un experimento por completo.

Líder del proyecto

El INSTITUTO DE ASTROFÍSICA DE ANDALUCÍA (IAA) es un instituto del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) que desarrolla actividades relacionadas con la investigación en el campo de la Astrofísica y el desarrollo de instrumentación para telescopios y vehículos espaciales.

El IAA tiene como principal objetivo la investigación en Astrofísica, entendida ésta como una materia multidisciplinar, para contribuir al aumento del conocimiento sobre el Universo, mejorando la descripción del mismo y analizando los procesos físicos que en él tienen lugar. Para ello trabajan tanto en proyectos puramente teóricos y observacionales como en aquellos que implican desarrollos en instrumentación, (para telescopios en tierra y para vehículos espaciales) y en herramientas computacionales.

Para conseguir su objetivo llevan a cabo diferentes programas que abarcan cuatro grandes áreas de la Astrofísica:

- Sistema Solar
- Formación, estructura y evolución estelar
- Estructura y evolución de las galaxias y
- Cosmología.



Código AYA2011-30491-C02-01