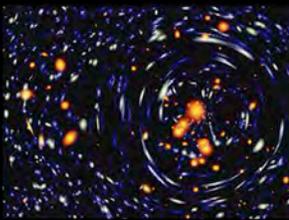


Large Synoptic Survey Telescope



LSST E- News

October 2012 • Volume 5, Number 2

El proyecto LSST resurge luego de un agitado verano preparando los aspectos técnicos y administrativos del Proyecto de las etapas finales de preparación para el diseño y construcción. En julio, la administración del LSST paso a manos de Victor Krabbendam, quien nos entrega su contribución las E-News del LSST a continuación...

DE PARTE DEL DIRECTOR DE PROYECTO

In This Issue

Colaboraciones de Ciencia	2
LSST Progreso Mirror	3
LSST avalancha de datos	5
Kirk Borne	7
AHM fútbol	9
LSST en IPS	10
AHM Resultados de la Encuesta	11
Searching for Answers	12



Mas de 260 miembros, colaboradores de ciencia y socios internacionales asistieron a la Reunión de Personal del LSST que se llevo a cabo del 13 al 17 de Agosto en el Ritz-Carlton Dove Mountain en Marana, Arizona. Los participantes posan para una fotografía en el Brisa Lawn del hotel. (Fotografía de Pete Marenfeld)

Llevo tres meses en este trabajo y estoy muy entusiasmado de trabajar con un excelente equipo en un proyecto espectacular. Es un privilegio enorme que se me haya nombrado Director de Proyecto del LSST. Está claro que el proyecto está pensado para responder muchas de las preguntas mas intrigantes en astronomía y física. Además, proporcionará un nuevo paradigma de datos científicos y de ingeniería y ofrecerá un sinnúmero de oportunidades para la educación. El privilegio para mi consiste en que trabajo con un equipo de ingenieros, científicos y otros profesionales para preparar, construir y poner en marcha este observatorio. Don Sweeney dirigió el equipo desde 2003, y ahora tengo el honor de asumir y liderar este equipo para hacer del LSST una realidad.

Las revisiones de Mayo (ver nuestra E-News de Junio) fueron hitos importantes en varios aspectos. Estas revisiones fueron patrocinadas en conjunto por la NSF y DOE para abordar

asuntos y preocupaciones que tenía cada una de las agencias. La revisión de Costos se centró en los cambios hechos en el costo y el calendario del programa para ajustarse a los elementos del programa de la NSF y DOE. El resultado de esta revisión es un calendario y costo que consideramos ahora como base para no exceder valores. La revisión de Interfaz Conjunta y Administración abordó la estructura administrativa del LSST del programa de ambas agencias e hizo un exhaustivo análisis en la definiciones de aquellas áreas donde el alcance de el financiamiento de cada agencia depende una de la otra. Los comentarios positivos de ambas revisiones son un reconocimiento al arduo trabajo hecho por un gran número de personas. El equipo recibió excelentes noticias en Julio cuando El Directorio de Ciencia Nacional autorizó al Director de la NSF que continuara con la fase final de diseño del LSST, un hecho que también permite que el Director de la NSF asigne al LSST

Continued on p. 2

dentro del presupuesto a la MREFC.

La Reunión de Personal de Agosto fue todo un éxito (ver artículo mas adelante). Reunió a 267 participantes durante toda una semana para discutir acerca del LSST. Se realizaron 22 charlas plenarias y 59 sesiones de trabajo en grupo durante toda la semana, de modo que los colaboradores científicos e ingenieros por igual pudieran trabajar juntos en asuntos e importantes temas en común. Además, en la reunión se encontraban 32 participantes de 29 socios potenciales internacionales, organizaciones que han expresado su interés de apoyar las operaciones del LSST. El beneficio de juntar al equipo fue evidente y haré esfuerzos para lograr oportunidades similares en el futuro. Es posible que las Reuniones del Personal no sean tan grandes siempre, pero lucharé para reunir a los miembros de grupos de colaboración que se encuentran en distintos lugares para que tengan interacciones directas.

Con el nuevo año fiscal que comienza en Octubre, el Proyecto avanza a una nueva fase para prepararse para la construcción. La NSF ha otorgado un nuevo acuerdo cooperativo para los trabajos de Diseño y Desarrollo del LSST que comienza el año fiscal 2013 y tiene como objetivo comenzar la construcción. Aún hay incertidumbre sobre el comienzo de la construcción de la MREFC, sin embargo el plan del programa continua con



Los participantes a la Reunión de Personal de 2012 escuchan la presentación de la Presidenta del LSST Sidney Wolf, sobre el estatus y planes del proyecto durante la sesión plenaria inaugural. La Reunión de Personal se llevó a cabo del 13 al 17 de Agosto en el Ritz-Carlton Dove Mountain en Marana, Arizona.

un alto nivel de actividad centrado en prepararse para la próxima revisión de la Agencia y el comienzo de la construcción. La Revisión Final de Diseño y la revisión de la DOE de CD-3a se esperan para finales de 2013, fecha en la cual, habremos avanzado en el Proyecto de modo que la construcción de la MREFC comience en Julio de 2014.

COLABORACIONES DE CIENCIA DEL LSST: UNA MIRADA HACIA EL FUTURO

Existen ya once colaboraciones de ciencia del LSST que han estado trabajando activamente con el Proyecto en los últimos años. Estas colaboraciones han sido de gran ayuda al momento de desarrollar argumentos científicos para la construcción del LSST y para determinar los requerimientos científicos. El Libro de Ciencia es sólo un ejemplo de ello.

La Corporación LSST se fundó el año 2003 para desarrollar y promover el Proyecto LSST. Los innumerables logros obtenidos el año pasado son una prueba del éxito de los esfuerzos para hacer la construcción del Proyecto una realidad. Sin embargo la motivación principal fue y sigue siendo poder ser capaces de hacer ciencia con el LSST. El Directorio de la Corporación LSST actualmente centra sus esfuerzos en promover y apoyar actividades científicas relacionadas con el LSST. La comunidad científica debe interactuar con el Proyecto para proporcionar información sobre



Ciencias de los miembros del equipo de colaboración reunirse en diciembre de 2008 en la Universidad de Washington Viernes Laboratorios Harbor para comenzar a escribir el libro de la ciencia LSST

estrategias de estudio. También debe familiarizarse con los datos del LSST y las herramientas necesarias para manejar la inmensa cantidad de datos que generará el Proyecto y comenzar el desarrollo de productos de Nivel 3 y herramientas de análisis que en algunos casos se necesitarán para ciertos programas específicos.

La variedad de objetivos científicos de los usuarios del LSST necesitará distintos niveles de preparación y organización. La importancia de la preparación para la utilización correcta de los datos del LSST, apenas comiencen las operaciones, ya ha sido reconocida por el Departamento de Energía, lo cual ha motivado la formación de una

Continued on p. 3

duodécima colaboración dedicada a la materia oscura. La Colaboración de Ciencia de Materia Oscura (DESC) esta bosquejando un documento que describe las preparaciones científicas que se necesitan mientras el LSST está en construcción. Los participantes tendrán que buscar financiamiento para realizar este trabajo. DESC también está desarrollando sus propias reglas que rijan la colaboración. Este es un ejemplo de cómo abordar un problema científico que requiere una gran colaboración y recursos significativos. En otros proyectos científicos a veces es mejor seguir trabajando con grupos pequeños e investigadores individuales. En cualquiera de los casos, las relaciones entre el Proyecto y la comunidad involucran nuevos enfoques de trabajo.

Actualmente el Directorio de la Corporación LSST explora nuevas

formas de cómo facilitar la organización, financiamiento y efectividad de las colaboraciones científicas que pretenden realizar investigación con los datos del LSST. Como primer paso, el Directorio de la Corporación LSST decidió, en su reunión de Octubre, establecer un comité ad hoc, liderado por Michael Strauss, para ver formas de cómo facilitar las actividades de las 11 colaboraciones científicas originales. Es probable que este comité sugiera una combinación de autonomía para estas colaboraciones de modo que puedan lograr sus objetivos científicos de la mejor forma, proporcionando parte de la infraestructura necesaria para la interacción tanto dentro de la grupo de colaboración como con el equipo de construcción.

El informe del Directorio de la Corporación LSST estará disponible en Enero y servirá como guía a los nuevos

postulantes para saber cómo se espera que se desarrollen las colaboraciones durante los próximos años y cuales son las expectativas de los roles y responsabilidades de los miembros nuevos en la colaboraciones. En años anteriores, se hacia un llamado público en Otoño , administrado por NOAO, para postular a las colaboraciones científicas. Este año, el llamado a postulación para nuevos miembros de colaboraciones científicas se anunciará en Enero. Esto se realizara vía internet y en el stand del LSST en la Reunión de a AAS en Long Beach.

*Artículo escrito por Sidney Wolff,
Presidenta de la Corporación LSST.*

AVANCES EN LOS ESPEJOS DEL LSST

Grandes avances se registran en los sistemas de espejos primario/terciario (m1/M3) y secundario. El Laboratorio de Espejos del Observatorio Steward inició las tareas de pulido del M1/M3 y se publicó una propuesta para la construcción del M2.

El M1/M3 avanza hacia la fase final de pulido

Las superficies del M1 y M3, las cuales comparten un blanco monolítico con el M3 ubicado dentro del anillo del M1, comienzan a brillar (literalmente) a medida que avanzan al pulido óptico final. Ambas superficies se generaron a partir de grandes dimensiones y se han formado con una rueda de diamante grueso, removiendo cerca de 5 toneladas de material de exceso para permitir que la superficie del M3 emerja desde dentro del substrato del M1. Luego de esto, las superficies fueron sometidas a un pulido abrasivo grueso que fue cambiando a partículas de tamaño cada vez mas finas para lograr las formas ópticas



Una banda de 1,2 metros realiza una sesión de pulido en el espejo terciario del LSST (M3). El M3 se ubica al interior de anillo como parte de un solo monolito. (Imagen : Steward Observatory Mirror Laboratory)

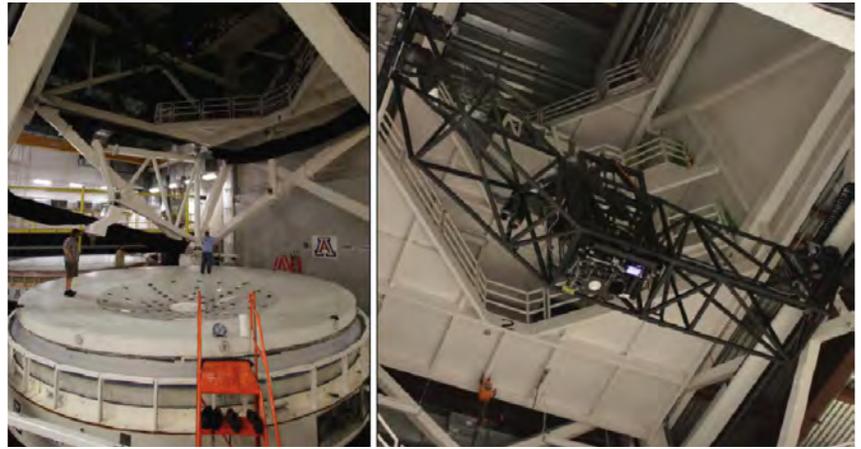
iniciales (algo parecido a pulir un trozo de madera con papel de lija mas fino). En la actualidad, el pulido indica que finalmente hemos alcanzado el ultimo paso del proceso óptico. Sin embargo, este hito viene acompañado del aspecto mas desafiante de la fabricación óptica a medida que se eliminan capas

diminutas de material y las superficies se miden para confirmar la convergencia hacia la calidad final de superficie óptica.

El proceso de pulido es guiado por mediciones de pruebas ópticas de la superficie del espejo en la torre de

Continued on p. 4

pruebas del Laboratorio Óptico. La imagen de abajo muestra la preparación para las pruebas del M3 (los parches sobre el espejo relacionan los datos de prueba con la ubicación de las superficies). La fotografía de la derecha es una visión mirando hacia arriba para mostrar la estructura de puente que sostiene todos los equipos de pruebas ópticas del M3. En la parte superior de la torre se aprecia un puente similar que sostiene el hardware de prueba del M1.



A la izquierda, miembros del equipo del Mirror Lab preparan el M3 del LSST para hacer pruebas ópticas en la torre de pruebas. A la derecha, una vista desde abajo muestra la estructura de puente de la torre de pruebas que sostiene los equipos de pruebas ópticas en el M3. (imagen de: Laboratorio de Espejos del Observatorio Steward)

El gráfico de abajo muestra los primeros datos de pruebas ópticas de la superficie del M3. Este interferograma representa un mapa de contorno de la superficie, mostrando la desviación (en altura) de la superficie deseada del espejo. Los datos de las mediciones se usan para determinar la próxima sesión de pulido. La información guía la ubicación y fija el tiempo de la herramienta de pulido para que saque pequeñas cantidades de material, en otras palabras, puliendo las áreas de contorno alto para lograr la superficie óptica final.

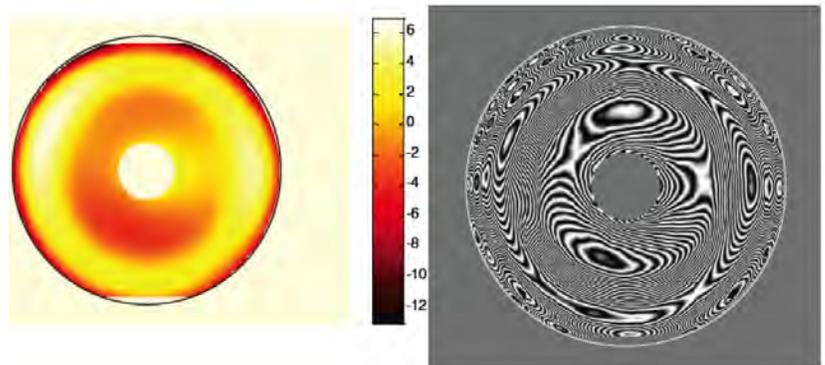
Nótese que la escala de los datos está expresada en micrones de desviación, lo cual es muy pequeño, pero a medida que el proceso de pulido se termine, se transformarán en nanómetros. El pulido del M3 y el M1 continuará en el Laboratorio de Espejos con la prueba de aceptación final fijada para fines de 2013.

Se publica una propuesta pública para la fabricación del M2

El personal de Telescopio y de Sitio terminó con éxito recientemente una Revisión de Diseño Final en Agosto para apoyar la publicación de una propuesta pública para la fabricación del M2. El objetivo básico incluye el pulido de la superficie convexa de 3,4 metros y el accesorio de 78 espejos de apoyo. Un objetivo opcional para el vendedor será el diseño final y la fabricación del sistema completo de la Celda de Ensamblaje del M2, que consistirá en la estructura de la celda del espejo, el sistema de soporte del espejo, la electrónica y los sensores, control de temperatura y el sistema de control del espejo.

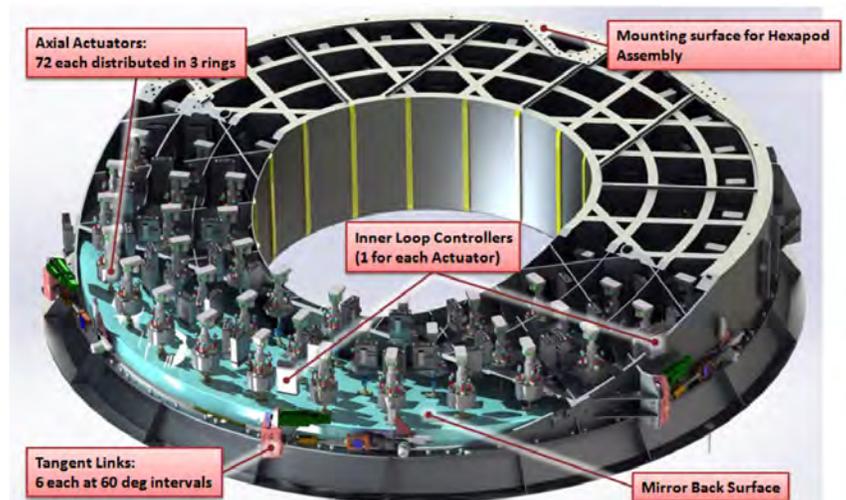
El equipo invirtió un esfuerzo de ingeniería considerable para desarrollar una solución para el sistema que permita un enfoque de diseño/construcción. La imagen de abajo muestra una sección transversal de la Celda de Ensamblaje del M2 con el M2 integrado a ella (apuntando hacia

First SCOTS data of M3



19.6µm PV 2.8 µm RMS

Un mapa de contorno de la superficie del M3 muestra la desviación (en altura) de a superficie deseada del espejo. Los datos de las mediciones se usan para determinar la próxima sesión de pulido. (Imagen: Corporación LSST)



Una sección transversal del Ensamblaje de Celda del M2 muestra el M2 integrado (apuntando hacia abajo) y tres anillos de actuadores. Los actuadores ejercen fuerza sobre el espejo para controlar la forma convexa de éste. (Imagen de Corporación LSST)

Continued on p. 5

abajo). Tres anillos de actuadores sostienen los 72 soportes axiales, los cuales se adhieren a los cojines pequeños unidos a la parte cóncava del M2. Estos actuadores ejercen fuerzas sobre el espejo para controlar la forma convexa. Hay seis conectores tangenciales alrededor del diámetro exterior que sostienen las cargas transversales en función de ángulo de zenit para minimizar el estrés y la deformación en el sustrato del espejo.

Como se muestra a continuación, la parte superior del Ensamblaje de la Celda incluye paneles removibles para tener el sistema dentro de un control de temperatura y proporcionar lugar para instalar el hexápodo del M2 el cual se alinea con el M2 en la montura del telescopio. La base del Ensamblaje de la Celda incluye anillos de apertura para definir la apertura del M2 y frenos de seguridad para evitar cualquier daño causado por movimientos sísmicos. La geometría de anillo circular de los actuadores permite crear un eficiente diseño de estructura de acero para la celda del espejo. El gráfico de la celda del espejo destaca las características del diseño que permite una frecuencia alta natural (para minimizar las vibraciones en el telescopio), acceso para mantenimiento y agujeros para cableado y flujo de aire.

Aparte de las actividades de diseño y análisis de ingeniería, el equipo realizó pruebas de hardware con un actuador prototipo. La imagen de abajo muestra la diseño base de actuadores y el actuador axial prototipo en una montura de prueba. Las pruebas de laboratorio confirmaron el desempeño del sistema.

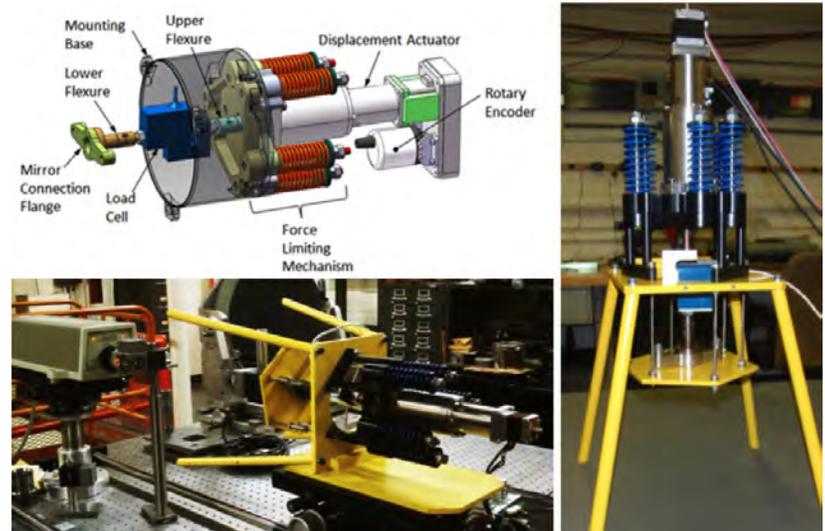
Las ofertas de los vendedores interesados se esperan para principios de Octubre. El plan es adjudicar el contrato a nuestro proveedor a principios de 2013.

Artículo escrito por Bill Gressler, Manager de Subsistemas de Sitio y Telescopio del LSST



Izquierda: Una visión abierta del Ensamblaje de Celda del M2 muestra los paneles de control de temperatura removibles en la parte superior de los anillos de apertura y los frenos de seguridad en la parte inferior. Los frenos de seguridad evitan daños causados por movimientos sísmicos.

Derecha: Una visión abierta de la celda del espejo destaca las características del diseño que permiten una alta frecuencia natural para minimizar las vibraciones en el telescopio. Los agujeros permiten el cableado y el flujo de aire. (Imagen Corporación LSST)



Laboratory testing of a prototype axial actuator confirmed the performance of the component's baseline design. (Image Credit: LSST Corporation)

LA AVALANCHA DE DATOS DEL LSST: LA ASTROINFORMÁTICA HACE FRENTE AL DESAFÍO

A diferencia de artículos anteriores de esta serie, este artículo de las E-News no se basa en ningún capítulo del Libro de Ciencia del LSST. El LSST formó la Colaboración de Informática y ciencias estadísticas en 2009; Kirk D. Borne es el presidente de la Colaboración. Los miembros de la Colaboración se nombran al final de este artículo.

Cada noche durante 10 años, el LSST obtendrá aproximadamente 2.000 imágenes del cielo con su cámara de 3 billones de pixeles. Esto corresponde a cerca de 15 terabytes de datos diarios por 10 años. A medida que el proyecto avanza, los investigadores tendrán cientos de petabytes de datos para acceder, analizar e interpretar. Se usan términos

como “inundación”, “avalancha”, “manguera de incendio” y “grandes datos” para describir esta multitud de datos. Una de las preguntas mas importantes que se hacen los científicos e ingenieros del LSST es como manejar esta enorme cantidad de datos que generará el LSST. La Colaboración de Informática y Ciencia de Estadísticas está investigando la

Continued on p. 6



LSST abre el mundo de la astronomía de datos intensivos, que requieren habilidades en el área de ciencias de la computación y de datos con el fin de maximizar las oportunidades de conocimiento. (Gráfico: Emily Acosta, LSST)

ciencia e ingeniería de este desafío. Para hacer frente a este enorme flujo de datos, los investigadores necesitarán desarrollar algoritmos, metodologías y enfoques más poderosos. Enfrentar el desafío permitirá a los científicos emprender nuevas formas de descubrimientos, donde una ciencia que utiliza grandes datos y de tan alta calidad va más allá de la ciencia tradicional.

Estos “grandes datos” no se limitan solo a los estudios de astronomía. El crecimiento de los volúmenes de información que se encuentran en casi todas las disciplinas científicas, sectores de negocios y el gobierno desafía nuestra capacidad de obtener información útil y de aprender a partir de estos datos de una manera eficiente. ¿Como vamos a acceder, recuperar, interpretar, analizar, integrar y visualizar tales cantidades de datos? La respuesta la tiene el enfoque informático: el uso de datos, información y servicios relacionados a la generación de conocimiento de forma digital [D.N. Baker, EOS 89 (2008)]. Los investigadores utilizarán la disciplina de la informática, o más específicamente, la astroinformática, para organizar, explorar, visualizar y aprovechar los datos del LSST para nuevos descubrimientos astronómicos. Se nos viene una revolución en ciencia basada en datos.

La astroinformática abarca una gama de especialidades relacionadas incluyendo la organización de datos, la descripción de datos, taxonomías de clasificación astronómica, ontologías de conceptos astronómicos, exploración de datos, visualización y estadísticas. Las ciberestructuras que se suman incluyen bases de datos, observatorios virtuales (datos distribuidos), computación de alto rendimiento (grupos y computadores a petaescala), computación distribuidas (la Grid, la Cloud y las redes de persona a persona), herramientas inteligentes de búsqueda y descubrimientos en ambientes de visualización novedosos.

La astroinformática permitirá la integración de los datos, la exploración de datos y descubrimientos a partir de una cantidad de datos masivos. Permitirá reutilizar y replantear propósitos para los datos archivados para nuevos proyectos, integración de datos dentro de diversos contextos, conexiones con la literatura, clasificación de objetos, evaluación cuantitativa de las clasificaciones, descubrimiento de objetos “interesantes” y nuevas clases de objetos, desarrollo de un “genoma” astronómico y uso de datos en educación, entre otros.

Según Borne, “no sólo estamos usando más datos. Se requieren métodos cualitativamente diversos para hacer ciencia con grandes datos. Es una nueva forma revolucionaria de hacer ciencia”.

Borne encuentra una gran variedad de usos de exploración y estadísticas de datos con los datos del LSST. Estos incluyen:

- Proporcionar clasificaciones probabilísticas rápidas en millones de eventos cada noche.
- Encontrar correlaciones multivariadas y asociaciones en espacio de parámetros astronómicos de alta dimensión (dimensiones cerca de 1.000)
- Descubrir vacíos en estos espacios de parámetros de grandes dimensiones, por ejemplo, espacios de periodo.
- Descubrir clases nuevas y exóticas y subclases de objetos y procesos astrofísicos, junto con nuevas propiedades de los tipos ya conocidos.
- Descubrir reglas nuevas y mejoradas para clasificar las clases conocidas de objetos.
- Identificar comportamientos novedosos e inesperados que se dan en tiempo a partir de datos tomados en distintos momentos.
- Probar hipótesis, verificar las existentes (o generar nuevas) hipótesis astronómicas con mucha confianza, usando millones de muestras.
- Serendipia. Descubrir tipos raros de objetos que se dan uno en un millón a través de detecciones atípicas, las que Borne llama algoritmos de “Descubrimiento Sorpresa”
- Garantía de Calidad. Identificar errores en el procesamiento de datos a través de la detección de desviaciones.

Continued on p. 7

Colaboración de Informática y Ciencias Estadísticas

Ethan Anderes	George Djorgovski	Kevin Knuth	Chad Schafer
Jogesh Babu	Eric Feigelson	Simon Krughoff	Sam Schmidt
Jacek Becla	Peter Freeman	Tom Loredó	Lior Shamir
Kirk Borne	Christopher Genovese	Ashish Mahabal	Aneta Siemiginowska
Robert Brunner	Matthew Graham	Bruce McCollum	Keivan Stassun
Tamas Budavari	Alexander Gray	Chris Miller	John Wallin
Douglas Burke	Carlo Graziani	Misha Pesenson	Martin Weinberg
Nathaniel Butler	Jon Hakkila	Andrew Ptak	Roy Williams
David Chernoff	Zeljko Ivezic	Joseph Richards	Robert Wolpert
Jim Cordes	Vinay L. Kashyap	Jeffrey Scargle	Michael Woodroffe

El escenario de la investigación astronómica está cambiando rápidamente. Con métodos informáticos y de estadísticas poderosos y el advenimiento de grandes investigaciones y cantidades grandes de datos, los astrónomos podrán enfrentar los desafíos de datos masivos del LSST y descubrir lo desconocido a un ritmo sin precedentes.

Para más información:

K.D. Borne (2006) Data-Driven Discovery through e-Science Technologies. *2nd IEEE International Conference on Space Mission Challenges for Information Technology (SMC-IT'06)*.

K.D. Borne and T. Eastman (2006) Collaborative Knowledge Sharing for E-Science. *AAAI Workshop on the Semantic Web for Collaborative Knowledge Acquisition*, 104-105.

K.D. Borne (2010) Astroinformatics: Data-Oriented Astronomy Research and Education. *Journal of Earth Science Informatics*, 3, 5-17.

R. McKercher and S. Jacoby (2011). LSST Key Player in Sea Change of Data Availability *E-News 4* (2).

Artículo escrito por Anna H. Spitz y Kirk D. Borne

LA IDENTIDAD BORNE: NO HAY ESCAPATORIA A LOS GRANDES DATOS

Kirk Borne está acostumbrado a las operaciones a gran escala. Un asiduo corredor de 40 millas a la semana, el presidente de la Colaboración de Ciencias Estadísticas ha corrido varias maratonadas en distintos lugares alrededor del mundo, y fue capitán del equipo del Instituto del Telescopio Espacial llevándolo a la victoria en varias ocasiones. Kirk tuvo que dejar de correr en 1996 lo cual le viene bien ya que ahora no se puede escapar de la oleada de Grandes Datos en astrofísica.

Con ocho años a cargo del personal de Centro de Datos Astronómicos y del Centro de Datos de Astrofísica de NASA, Kirk conoce muy bien el valor de los Grandes Datos en astronomía y del gran potencial de descubrimientos científicos

que tienen las bases de datos. Kirk es miembro del cuerpo académico de la Escuela de Física, Astronomía y Ciencias de la Computación de la Universidad George Mason desde 2003, donde realiza investigación en astronomía orientada a datos y dicta clases de Base de Datos Científicos, Datos Científicos, Utilización de Datos Científicos, Estadísticas, Astroinformática y Ciencias de la Computación. Como jefe de la Colaboración de Ciencia de Estadísticas e Informática, Kirk está ayudando a enfrentar el desafío del tema datos y conocimiento de la futura base de datos del LSST, la cual alcanzará el orden de los multi-pentabytes en su primer mes de los 10 años de operaciones. La colaboración de Informática y Estadísticas

está trabajando en el desarrollo y aplicación de sofisticados algoritmos para el uso y la estadística de los datos que obtendrán conocimiento de manera eficiente de la inmensa masa de datos del LSST. (Leer "La Avalancha de Datos del LSST. E-News del LSST, Volumen 5, Número 2).

Como ejemplo de informática en acción, Kirk recuerda un proyecto de uso de datos donde el trabajó en el Servicio Nacional Meteorológico, donde se desarrolló una red nerviosa para detectar incendios forestales con datos satelitales remotos.

"Aplicamos un algoritmo de utilización de datos de una red nerviosa en una enorme cantidad de imágenes

Continued on p. 8



Kirk Borne, a la derecha, discutiendo sobre Grandes Datos con su colega de la colaboración de Informática y Ciencias estadísticas G. Jogesh Babu (Pennsylvania State University) durante un receso en la Reunión General del LSST en Agosto de 2012. (Imagen de Emily Acosta)

satelitales, en varias bandas de frecuencia (ópticas e infrarrojas) para detectar incendios forestales a lo ancho de los Estados Unidos. Esto requirió de muchos datos de entrenamiento (es decir, ubicaciones donde personas confirmaban que realmente había un incendio). Los objetivos eran: (a) emular con un algoritmo lo que las personas estaban haciendo de manera lenta y con dificultad; (b) automatizar el proceso; (c) eliminar los errores humanos y la subjetividad en las evaluaciones de detección de incendios (es decir, reducir los errores en este tipo de eventos temporales) entrenando al algoritmo para que hiciera el hallazgo y la clasificación; y (d) expandir el hallazgo y clasificación de estos acontecimientos al mundo entero, no sólo para los EEUU. Con respecto al último punto, hoy en día llamaríamos a esto “adentrándose en los grandes datos”.

Con el LSST, Kirk dice que está interesado especialmente en la aplicación de algoritmos de uso de datos y conocimiento para encontrar nuevas propiedades de las galaxias en función de su tiempo cósmico y ambiente cósmico,

en especial lo que concierne a la historia de la masa del universo: la tasa de nacimiento, el estado actual y el destino final de galaxias que colapsan y se fusionan.

Aunque Kirk comenzó a trabajar en el LSST oficialmente en 2005, supo de la existencia del proyecto por una “agradable conversación” con el Director de entonces Tony Tyson en una Conferencia en Aspen en 2001.

“Me sentí atraído por las oportunidades de educación y el potencial de descubrimientos científicos a partir de la gran cantidad de datos que el LSST generará. El LSST me ha dado un espacio para usar todas mis aptitudes e intereses en esta área”, señaló Kirk. “la sola escala del sistema de administración de datos y productos de datos científicos es ya algo jamás visto en astronomía. Tengo confianza en que el LSST revelará un sinnúmero de misterios acerca del universo. Esto es interesante tanto desde el punto de vista científico como de difusión”.

Kirk también trabaja en el Directorio de Difusión para la Educación y la Difusión Pública del LSST (EPO), que incluye

actividades de diseño y desarrollo en EPO de interface de Manejo de Datos. El deseo de Kirk es ayudar al programa EPO del LSST a inspirar a futuras generaciones de estudiantes y científicos de la misma forma que lo inspiró a él un regalo que un tío le dio cuando era niño.

“Cuando tenía 9 años, recibí un libro de astronomía de parte de un tío. Me cautivó su contenido y decidí que tenía que estudiar esta ciencia como una carrera”, señaló Kirk. “No existía otra carrera que pudiera satisfacer mi curiosidad mas que la astronomía, la física y las matemáticas, es decir, la astrofísica”.

Describe al equipo de EPO del LSST como un grupo extraordinariamente creativo y vanguardista, con muchos planes tanto en la educación formal como la informal a partir de la información generada por el LSST.

“Creo que nuestro trabajo con grandes cantidades de datos es realmente revolucionario y de vanguardia en la investigación y educación astronómica”.

Así como las maratones llevaron a Kirk a exóticos lugares del mundo para vivir experiencias inolvidables, Kirk le dice a los estudiantes que los estudios multidisciplinarios los llevarán a lugares que jamás han imaginado.

“Luego de aprender acerca del uso de datos y lo útil que es, me invitaron a dar charlas en varias agencias federales y distintas disciplinas científicas, que cubren una amplia gama de conocimiento, desde proyectos de ciencia, salud y hasta seguridad nacional. La formación en astronomía y física entregan las habilidades mas importantes que los empleadores buscan: pensamiento crítico y resolución de problemas. Nunca olviden lo valiosos que son por tener esta formación”.

Artículo escrito por Robert McKercher y Kirk Borne

DEPORTES: FINALES DE LA COPA DE FUTBOL DE LA REUNIÓN DE PERSONAL



Los rudos y coloridos competidores del campeonato de futbol de la Reunión de Personal del LSST de 2012. (Imagen de Sidney Wolff)

Cuando llegaron los bien remunerados futbolistas del proyecto LSST y de las colaboraciones a Tucson el Domingo antes de que comenzara la Reunión de Personal de 2012, calcularon que les llegaría su sueldo esa semana: con temperaturas de 46° Celcius a las 18:00 horas, sabían que sería una prueba a su resistencia, capacidad de hidratación y un incentivo para no quedarse en el bar del hotel hasta tarde todas las noches.

Los primeros derrotados fueron los debutantes del campeonato, Purple Menace de la Universidad de Washington, que sucumbieron a un aplastante derrota de 12-2 frente a los campeones NorCal Earthquakes. Se sabía que Arizona sería difícil para los del noroeste, pero de todas maneras dieron la pelea. En el segundo partido del primer día, se pudo ver al equipo rojo renovado, este año bajo el enigmático nombre de "TBD". Mientras Tucson Thunder trataba de averiguar que significaba esta sigla de tres letras, el equipo de Francisco Delgado se empeñaba en anotar goles y consolidarse como fieros competidores por el título con una victoria de 5-3.

En un enfrentamiento que se esperaba con ansias con NorCal el segundo día, partido decisivo para los resultados finales, TBD mantuvo su liderazgo consiguiendo un 3-0 a mitad del partido. Un tiro de media línea por parte de NorCal cambió la situación y el marcador llegó a un empate de 4-4. El árbitro Andy Connolly tuvo que ser escoltado bajo altas medidas de seguridad cuando hizo sonar el pito justo después de que Tim Bosch anotara un gol. Luego de mucho debate sobre si sería conveniente tener un reglamento tipo basquetbol, el gol finalmente se anuló. Purple Menace probó que el resultado de su primer encuentro fue una anomalía causada por haber disfrutado del bar abierto de la cena, con una victoria de 5-3 sobre



Los rudos y coloridos competidores del campeonato de futbol de la Reunión de Personal del LSST de 2012. (Imagen de Sidney Wolff)

Tucson Thunder.

El monzón de Tucson no estuvo ausente de la jornada la noche previa al tercer día, dejando la cancha suave y mojada. Sin embargo, el partido se llevó a cabo a la hora fijada y no se supo de ningún equipo que usara esto como excusa para bajar su desempeño. En el primer partido, que comenzó con fuerza incluyendo 2 goles de Michael Wood-Vasey, Purple Menace no pudo contra TBD y fue derrotado por 7-3. En el último partido del campeonato, NorCal se podría haber confiado, ganando por muy poco y repetir la victoria. Sin embargo, nunca le había ganado a Thunder, y nuevamente se dio un empate lo cual los alejaba de la defensa de su título. Los cielos nublados ayudaron a minimizar la ventaja de Tucson, permitiendo que NorCal se recuperara en el segundo tiempo dejando el marcador en 9-6.

Continued on p. 10

cielo del LSST.

- Se podrían utilizar vídeos introductorios que se puedan integrar a los programas existentes.
- La información “recién publicada en la prensa” es emocionante, lo cual crea posibilidades.

Desafíos:

- Requerimientos para el acceso a los

datos: ancho de banda, espacio en discos, formato, etc.

- Deseo de interactuar directamente con los científicos del LSST.
- Necesidad de combinar el cielo de objetos brillantes con el cielo del LSST.
- Necesidad de interpretar los datos o información contextual que se pueda presentar al público.

• Adoptar planetarios mas pequeños con recursos limitados.

- La correlación de los datos del LSST con otros estudios sería un valor agregado.
- Necesidad de tener presentaciones listas para usarse en caso de tener noticias de relevancia

Artículo escrito por Suzanne Jacoby

RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE LA REUNIÓN DE PERSONAL DE 2012

La mayoría de los asistentes a la Reunión de Personal de 2012 del LSST disfrutaron de una semana muy provechosa, de acuerdo a una encuesta realizada al final de la conferencia. Sin embargo, muchos de los que respondieron la encuesta expresaron que la experiencia podría haber sido mejor si se hubiese asignado mas tiempo libre para la discusión informal y espontanea.

El LSST sostuvo su quinta Reunión de Personal desde el 13 al 17 de Agosto de 2012 en el Ritz-Carlton, Dove Mountain en Marana, Arizona, ubicado aproximadamente 30 millas al norte de Tucson. Las Reuniones de Personal son conferencias de una semana diseñadas para reunir a miembros de Colaboraciones Científicas, directorios de asesores e ingenieros y científicos que construyen el telescopio para compartir ideas y maximizar el impacto del LSST. Mas de 260 personas, incluyendo 32 representantes de potenciales socios internacionales de nueve países, participaron en el evento.

Luego de la reunión, el proyecto realizó una encuesta de 10 preguntas para evaluar el éxito de los distintos elementos de la conferencia. 144 asistentes contestaron la encuesta.

En general, los participantes de la encuesta acordaron que fue una buena experiencia. Mas del 85% dijo que la reunión fue “extremadamente” o “bastante” productiva y agradable. El 93% dice que es “extremadamente” o “bastante” probable que asistan a la próxima conferencia. Los asistentes prefieren los meses de verano para la reunión (de preferencia Agosto) ya que esto causa menos conflictos con los calendarios académicos. Mientras que la mayoría de los encuestados evaluaron positivamente el lugar del evento, y la mitad votaron por volver al mismo el próximo año, un número de encuestados expresaron su deseo de rotar el lugar del evento entre instituciones socias del LSST, tales como la Universidad de Washington, SLAC o Princeton. Además, una minoría significativa expresó su preocupación por el costo e aislamiento del Ritz-Carlton. En general, Los asistentes se mostraron satisfechos con la agenda de la reunión.

El área mas importante a mejorar identificada a partir de la



El Presidente del Grupo de Ciencia Michael Strauss (de Princeton) aprovecha algunos momentos de tranquilidad. Michael lleva la polera diseñada para el evento por la diseñadora grafica Emily Acosta.

encuesta fue lo apretado de la agenda. Muchos de los participantes mencionaron sus interacciones espontáneas e informales como lo mas productivo de la reunión, sin embargo, el 28% de los encuestados consideró que el tiempo libre para discusiones fue “inadecuado”.

Comentarios adicionales expresaron el deseo de un calendario menos apretado con menos pausas y mas oportunidades para la interacción informal. Las sugerencias para el logro de esto incluyen,

- Programar mas tiempo libre en la agenda,
- Centrarse en sesiones que abarquen varios temas a la vez,
- Limitar las charlas preparadas para favorecer la discusión,
- Tener pausas mas largas entre sesiones,
- Asignar tiempo no programado para reuniones ad hoc, y
- Tener mas talleres con objetivos aparte de la Reunión de Personal.

Para un informe completo sobre los resultados de la encuesta, visite <https://www.lsstcorp.org/ahm2012/sites/default/files/AHM%202012%20Survey%20report.pdf>.

Para mas información sobre la Reunión de Personal de 2012 y para ver las presentaciones y sesiones plenarias, visite <https://www.lsstcorp.org/ahm2012/>.

Artículo escrito por Robert McKercher

BUSCANDO RESPUESTAS DONDE CORRESPONDE



El concepto de particiones de traslape desarrollado por el equipo de base de datos del LSST permite que se pueda buscar en bases de datos enormes al hacer posible que se encuentren objetos alejados sin el largo proceso de buscar en distintas particiones (Gráficos de Emily Acosta, LSST)

El equipo de base de datos del LSST ha desarrollado un novedoso método de “superposición” para almacenar grandes cantidades de información y tener un rápido acceso. Al superponer paquetes de igual tamaño de información en la esfera dividida, buscar las fuentes más cercanas se hace rápido y eficiente. Mas aún, se demostró que esta técnica funciona de manera eficiente en sistemas más complejos. El algoritmo mejorado que resulta de esta novedosa arquitectura estará disponible como un software abierto que se podrá usar en una amplia gama de disciplinas para transformar el acceso a grandes bases de datos.

La gráfica a la izquierda muestra como la base de datos del LSST se dividirán en trozo de áreas iguales, de los cuales, cada uno almacenará aproximadamente las mismas cantidades de fuentes astronómicas. Este concepto de partición esférica es crucial para hacer más práctica la búsqueda de datos masivos del LSST. Sin embargo, el método típico de dividir datos en trozos requiere de que haya vecinos en la misma partición, en caso de necesitar acceder a ellos rápidamente. El problema que se genera con esto es que encontrar objetos cerca

de otro objeto a veces requerirá de la larga tarea de revisar otras particiones en búsqueda de objetos cerca de los bordes.

El nuevo enfoque desarrollado por los investigadores del LSST divide los datos con superposiciones. El gráfico muestra la característica de superposición, donde la partición 509 contiene todas las fuentes dentro de 509 (incluyendo la esfera roja) mas aquellas que también aparecen en los bordes de la división vecina (esfera amarilla). Esta característica de traslape de estructura de la base de datos del LSST significa que de todas maneras se puede usar las particiones mientras se buscan los vecinos más cercanos ya que permite que se encuentren objetos sin contactar otras particiones, hasta cierta distancia. La implementación de un modelo de particiones junto con bordes superpuestos de particiones significa que la enorme base de datos del LSST se puede utilizar de manera eficiente.

Por otro lado, los investigadores han demostrado que la arquitectura propuesta para la base de datos del LSST se puede hacer crecer linealmente en el sentido de que se pueden agregar más nodos sin perjudicar el desempeño del sistema.

La base de datos de prueba tenía un set de datos de 55 billones de líneas en un grupo de base de datos paralelo de 150 nodos. El experimento se asemeja en escala a buscar hipotéticamente en bases de datos de imágenes satelitales

autos rojos convertibles deportivos que viajan junto a camionetas blancas en cualquier camino del planeta.

El LSST también está creando un marco de trabajo de datos para propósitos generales y algoritmos paralelos que, al igual que esta novedosa base de datos, esté disponible como un software de acceso público. El ejemplo de una fuente pública del proyecto se podrá reutilizar en cualquier aplicación científica paralela de alto rendimiento, y por ende, se podrá utilizar en proyectos futuros de muchas áreas de las ciencias y la ingeniería, especialmente aquellas que necesitan almacenar información espacial, como mapas e información que va cambiando con el tiempo. Las áreas que más se beneficiarán de la búsqueda espacial del LSST y de los algoritmos de almacenamiento incluyen las ciencias (por ejemplo, clima, oceanografía y sismología), imagenología médica y la exploración de petróleo y gas. Ya que las aplicaciones que utilizan datos que cambian con el tiempo, o datos temporales, se encuentran en casi todas las ciencias, las innovaciones del LSST tienen el potencial de transformar el acceso a grandes bases de datos en muchas áreas, incluyendo el sector financiero, la internet (comportamiento del usuario, detección de fraudes), modelos de clima, descubrimiento de medicamentos, salud y muchas aplicaciones en el comercio.

Artículo escrito por Suzanne Jacoby y Robert Mc Kercher



LSST's innovative database innovation was featured as an NSF highlight on Research.gov

LSST E-News Team:

- Suzanne Jacoby (Editor-in-Chief)
- Anna Spitz (Writer at Large)
- Robert McKercher (Staff Writer)
- Mark Newhouse (Design & Production: Web)
- Emily Acosta (Design & Production: PDF/Print)
- Sidney Wolff (Editorial Consultant)
- Additional contributors as noted

LSST is a public-private partnership. Funding for design and development activity comes from the National Science Foundation, private gifts, grants to universities, and in-kind support at Department of Energy laboratories and other LSSTC Institutional Members:

Adler Planetarium; Argonne National Laboratory; Brookhaven National Laboratory (BNL); California Institute of Technology; Carnegie Mellon University; Chile; Cornell University; Drexel University; Fermi National Accelerator Laboratory; George Mason University; Google, Inc.; Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics; Institut de Physique Nucléaire et de Physique des Particules (IN2P3); Johns Hopkins University; Kavli Institute for Particle Astrophysics and Cosmology (KIPAC) - Stanford University; Las Cumbres Observatory Global Telescope Network, Inc.; Lawrence Livermore National Laboratory (LLNL); Los Alamos National Laboratory (LANL); National Optical Astronomy Observatory; National Radio Astronomy Observatory; Princeton University; Purdue University; Research Corporation for Science Advancement; Rutgers University; SLAC National Accelerator Laboratory; Space Telescope Science Institute; Texas A & M University; The Pennsylvania State University; The University of Arizona; University of California at Davis; University of California at Irvine; University of Illinois at Urbana-Champaign; University of Michigan; University of Pennsylvania; University of Pittsburgh; University of Washington; Vanderbilt University

*LSST E-News is a free email publication of the Large Synoptic Survey Telescope Project.
It is for informational purposes only, and the information is subject to change without notice.*

Copyright © 2012 LSST Corp., Tucson, AZ • www.lsst.org

LSST
Large Synoptic Survey Telescope

