1. **Título.**
   Estudio del magnetismo estelar

2. **Resumen**
   Utilizamos la supercomputadora Miztli para realizar el cálculo en paralelo de espectros magnéticos estelares, que corresponden a una combinación determinada de parámetros físicos, con el objetivo de obtener una base de datos amplia que nos permita aplicar las técnicas de Inteligencia Computacional para poder realizar la regresión de los parámetros de espectros reales de manera automática.

   Cada uno de los espectros es el resultado de la integración de las contribuciones individuales de una serie de puntos distribuidos por una supuesta superficie estelar (rejilla de puntos) por lo que el uso de la supercomputadora es primordial. Debido a la configuración del software utilizado se decidió que la mejor forma de llevar a cabo los cálculos es mediante varios trabajos a la vez, por lo que se dividió el cálculo en varios trabajos cada uno utilizando 16 o 20 cores según la disponibilidad de los mismos en cada una de las colas asignadas.

3. **Breve descripción de avances.**
   Se tiene previsto obtener al menos tres bases de datos: una solar que ejemplifica el caso “más sencillo” al tratar a los objetos estelares como puntuales (un solo punto) y en la que no importa la geometría del dipolo dentro del objeto, una base de datos estelar en la que se trata un solo objeto (un solo modelo atmosférico) como no puntual y las variaciones provienen de la geometría del modelo y finalmente una base de datos general en la que los objetos no son puntuales ni mantienen el mismo modelo atmosférico, es decir un caso global en el que todos los parámetros son variables.

   Hasta ahora se han finalizado las primeras dos bases de datos pero la tercera y más importante aún está pendiente.

4. **Cálculos realizados.**
   Se utilizó el código COSSAM para realizar el cálculo de una base de datos de espectros atmosféricos. En total, contando todas las pruebas realizadas y los cálculos destinados a la base de datos, se procesaron al menos 20,000 espectros.

   De estos espectros 15,000 abarcan la base de datos ***ESTELAR***, en la que se mantienen fijos los parámetros asociados al modelo atmosférico (*Temperatura efectiva, gravedad superficial, abundancia*

de elementos) las velocidades de rotación (*v·sen i*) y tanto micro como macro-turbulentas, así como la rejilla de puntos; pero se varían los parámetros asociados a la geometría del modelo (*Inclinación relativa al ángulo de visión, ángulos de Euler entre el eje de rotación y el eje del dipolo magnético, centro del dipolo*) y el momento dipolar magnético.

Por otra parte, 2408 de los espectros corresponden a la base datos ***SOLAR***, en la cual se mantienen fijos los parámetros asociados a la geometría del modelo, las velocidades de rotación y la micro-turbulenta, la rejilla de puntos y la abundancia de elementos pero se varían la Temperatura Efectiva, la gravedad superficial, la velocidad macro-turbulenta y el momento dipolar magnético.

El resto de los espectros calculados consisten en pruebas de calibración para las variaciones en cada uno de los parámetros o pruebas de los tiempos de cálculo según el número de procesadores utilizados.

Para la base de datos estelar, cada uno de los espectros se calculó en el rango entre 350nm y 1100nm utilizando pasos constantes en velocidad (1km/s) utilizando una rejilla de 40 puntos distribuidos uniformemente en 4 anillos. En el caso de la base de datos solar el rango fue entre 300nm y 700nm con una “rejilla” simple de sólo un punto.

5. **Software utilizado.**
   COSSAM

6. **Recursos utilizados.**
   Colas: q_htc, q_gpu, q_16p_256g, q_32p_256g

7. **Lista de colaboradores.**
   Córdova Barbosa, Juan Pablo
   Navarro Jiménez, Silvana Guadalupe
   Pichardo Silva, Bárbara
   Ramírez Vélez, Julio César
   Ruelas Mayorga, Roberto Alejandro
   Sabin, Laurance
   Stift, Martin J.

8. **Artículos publicados. (Se incluyeron los agradecimientos a MIZTLI)**
   “Stellar longitudinal magnetic field determination through multi-Zeeman signatures”

J. C. Ramírez Vélez, M. J. Stift, S. G. Navarro, J. P. Córdova, L. Sabin, and A. Ruelas-Mayorga, *Astron. Astrophys.*, vol. 596, p. A62, Dec. 2016. (**Artículo Arbitrado**)

"Computational Intelligence for Stellar Magnetic Fields Parameter Determination"

J. P. Córdova , J. C. Ramírez Vélez and S. G. Navarro, Proceedings ADASS XXVI (**Memoria de congreso**)

9. **Alumnos graduados.**

En proceso:

M. en I. Juan Pablo Córdova Barbosa

10. **Congresos nacionales e internacionales y participantes.**

3er Coloquio Nacional de Polarización en Astronomía

12 – 14 Septiembre 2016, Ensenada, B.C., México

- Córdova Barbosa, Juan Pablo
- Navarro Jiménez, Silvana Guadalupe
- Ramírez Vélez, Julio César

Latin American Regional IAU Meeting (LARIM) XV

3 – 7 Octubre 2016, Cártagena de Indias, Colombia

- Ramírez Vélez, Julio César

Cool Stars XIX

6 – 10 Junio 2016, Upssala, Suecia

- Ramírez Vélez, Julio César

Astronomical Data Analysis Software and Systems (ADASS) XXVI

16 – 20 Octubre 2016, Trieste, Italia.

- Córdova Barbosa, Juan Pablo
- Navarro Jiménez, Silvana Guadalupe