

Másteres oficiales

Oferta TFM's curso 2019-2020

Oferta de Trabajos Fin de Máster para el curso 2019-2020

La oferta la hacen los astrofísicos investigadores de los diferentes centros de la Comunidad de Madrid y otros que también colaboran con nuestro Máster.

TODO alumno debe enviar sus preferencias (lista priorizada de 5 trabajos indicando los números de los trabajos de la primera columna) junto con vuestro CV al coordinador antes del 30 de septiembre de 2019 (aunque los trabajos pre-asignados, indicados como tal con un "SI" en la última columna de la tabla, pueden ser incluidos en la lista por cualquier alumno, ya que la decisión última la hacen los supervisores científicos, lo esperable es que el tutor escoga al alumno específico con el que ha discutido ya el trabajo). Por favor, dirigid cualquier duda al **coordinador** del Máster (Nota: es posible que haya algún cambio en el "Tutor UCM" de alguno de los trabajos). Ver más detalles sobre el proceso de selección y el calendario en la página de Trabajos Fin de Máster.

Num.	Título	Supervisores	Tutor UCM	Resumen
1	Espectroscopía bi-dimensional de la región de formación estelar extragaláctica NGC604	A. Gil de Paz (UCM)	A. Gil de Paz (UCM)	La región de formación estelar NGC604 en la galaxia del Grupo Local M33 está cc Piedra Roseta para la comprensión de los procesos de formación masiva de estrell la región 30 Doradus en la LMC, la región de formación estelar reciente más activ Local. En este trabajo se analizarán los datos del instrumento de espectroscopía b MEGARA obtenidos con el Gran Telescopio Canarias. Se derivarán mapas cinemé propiedades físicas del gas y se analizarán los espectros de las estrellas masivas identificadas en esta región.
2	Movimiento propio de enanas marrones y planetas gigantes en las Pléyades	María Rosa Zapatero Osorio (CAB, CSIC-INTA)	D. Montes (UCM)	El objetivo es reducir y analizar imágenes de gran campo tomadas con Omega200 de Calar Alto, de un área de 0.8 grados cuadrados en las Pléyades. Los datos se (tomados 8 años atrás con la misma instrumentación (filtro distinto) para construir d movimiento propio (astrometría) y color-magnitud (fotometría). Los miembros de la fácilmente distinguibles por su posiciones en dichos diagramas. Los datos son sen: planetas gigantes en el cúmulo. El estudiante se formará en los pasos de reducció el infrarrojo cercano, y en las técnicas de análisis de movimientos propios y fotome
3	Fotometría de la contaminación lumínica de Madrid con imágenes desde el espacio.	Alejandro Sánchez de Miguel (Exeter) y Jaime Zamorano (UCM)	Jaime Zamorano (UCM)	Una de las aplicaciones más inmediatas de la fotometría astronómica, es el uso de la teledetección nocturna. Es un ejemplo más de la transferencia de tecnología de: otras ramas de la ciencia. En este trabajo se pretende realizar un catálogo de las f iluminación artificial de Madrid usando paquetes de procesamiento astronómico como y su caracterización fotométrica mediante técnicas de fotometría sintética. Se anal obtenidas desde los diversos satélites disponibles, incluyendo DMSP-OLS, SNPP/ Nikon, L01-1 y otros. Los resultados son la base para estudios de la contaminación Madrid.
4	Estudio y búsqueda de púlsares de rayos gamma de muy alta energía	Marcos López Moya (UCM)	Marcos López Moya (UCM)	Los púlsares se encuentran entre los aceleradores cósmicos mas extremos conoc estrellas de neutrones que giran sobre si mismas cada pocos milisegundos, rodea potentísimos campos magnéticos (más de un billón de veces el campo magnético condiciones en torno a un púlsar son tan extremas que provocan la aceleración de energías ultra-relativistas, con la consiguiente emisión de breves destellos de luz c de la estrella (y de ahí el nombre de púlsares). Hasta hace pocos años se pensaba: radiación de los púlsares debería desaparecer abruptamente a unos pocos GeV, en de los rayos gamma de alta energía. Sin embargo, los telescopios MAGIC han des estos objetos emitiendo a energías 100 veces mayores, contradiciendo los modelc recientemente se han encontrado otro púlsar de este tipo, con lo que cabe pregunt una población de púlsares emisores hasta energías extremas y cuales son los me: emisión subyacente. Para responder a estas preguntas se estudiará de entre los p por el telescopio espacial Fermi-LAT indicios de emisión a muy altas energías. Pos realizarán estimaciones de la viabilidad de detectar tal emisión con observaciones tierra con el nuevo telescopio LST-1, que se encuentra en fase de pruebas en la is junto a los actuales MAGIC. Finalmente, se analizarán los primeros datos del LST- señales procedente de púlsares. Para ello será necesario colaborar en la puesta a nuevo telescopio, dedicando especial atención a su sistema de asignación de tiem
5	Ondas gravitacionales en cosmología	Antonio López Maroto (UCM)	Antonio López Maroto (UCM)	Estudiar la propagación de ondas gravitacionales para explorar las propiedades de energía oscuras en contextos cosmológicos.
6	NixNox: Automatización y base de datos	Jaime Zamorano y Sergio Pascual (UCM)	Jaime Zamorano (UCM)	El objetivo original del proyecto NixNox pretende seleccionar y caracterizar un con donde observar el firmamento. Actualmente se realizan medidas para crear mapas nocturno en toda la bóveda celeste (all-sky) tambien en lugares cercanos a grande estudiar el impacto de la contaminación lumínica. En este trabajo se pretende gen: web para facilitar la entrada de las medidas y automatizar la generación de los m: además los estándares de almacenamiento de los datos para compartir en los rep abiertos y se generará una base de datos con toda la información registrada hasta necesita experiencia previa en programación python. Es recomendable tener cono de datos y programación en entorno web.
7	Control de la cámara all-sky AstMon-UCM mediante ordenador de placa reducida	Sergio Pascual y Jaime Zamorano (UCM)	Sergio Pascual (UCM)	El monitor astronómico AstMon-UCM situado en el Observatorio UCM consiste en que tiene acoplado un objetivo fotográfico de ojo de pez para proporcionar imagen La cámara dispone de una rueda de filtros (Johnson B, V y R) para seleccionar la l de la observación. Las observaciones de cada noche permiten determinar la calid: cielo y fabricar mapas de brillo de cielo. Actualmente la cámara se controla desde sistema operativo windows usando el mismo programa que procesa las observaci

2/9

		Quintana-Lacaci (IFF, CSIC)		<p>a menudo exhiben espectaculares morfologías no esféricas y rápidos vientos colimados aun pobremente entendido. La emisión de líneas moleculares en estrellas AGB "Asymptotic Giant Branch") y post-AGBs, incluyendo PNe jóvenes, es una potente herramienta diagnóstica de las propiedades físicas y químicas de las CSEs en estas etapas. En este TFM se propone comparar los efectos sistemáticos que existen en los resultados de técnicas de análisis relativamente sencillas, como el llamado "diagrama de poblaciones" con técnicas más sofisticadas que incluyen cálculos detallados de la excitación molecular y transferencias de momento angular. Las técnicas de análisis más simples son útiles para analizar un gran número de líneas y/o grandes muestras de objetos de manera sistemática y uniforme, mientras que las técnicas de análisis detalladas de objetos individuales. Los resultados de este TFM se aplicarán a líneas moleculares en CSEs alrededor de estrellas AGBs y post-AGBs observadas con el telescopio espacial Herschel y transferencia radiativa, mucho más costosos computacionalmente que los necesarios para caracterizar las variaciones espaciales de densidad, temperatura, etc., y normalmente se emplean en estudios de líneas de emisión.</p> <p>En 2016, Stacy S. McGaugh y colaboradores encontraron una relación muy bien definida entre las aceleraciones de estrellas y polvo en galaxias soportadas rotacionalmente y la aceleración producida exclusivamente su contenido bariónico. Esta relación es difícil de acomodar con el estándar de materia oscura por lo que se ha esgrimido como una motivación para alternativas de gravitación. En este trabajo se analizarán los datos de la base de datos de (Spitzer Photometry and Accurate Rotation Curves) asociados a 175 discos galácticos con distintas morfologías. Se esperan extraer conclusiones sobre la correlación de aceleraciones radiales con distintos parámetros galácticos para discutir teorías alternativas a la estándar.</p>
16	Relación de aceleraciones radiales en curvas de rotación de galaxias	José Alberto Ruiz Cembranos (UCM)	José Alberto Ruiz Cembranos (UCM)	Mediciones radiométricas de distancias entre la Tierra y el resto de planetas parecen indicar un aumento secular de la Unidad Astronómica (AU) de aproximadamente 15 metros cada siglo. Este aumento no puede ser explicado mediante efectos de relatividad general ni teniendo en cuenta la pérdida de masa del Sol. En este trabajo se analizará el estado actual de las mediciones de distancias y su viabilidad de distintas explicaciones dentro o fuera de la física estándar.
17	Incremento secular de la unidad astronómica	José Alberto Ruiz Cembranos (UCM)	José Alberto Ruiz Cembranos (UCM)	Desde su nacimiento hasta su explosión como supernovas, las estrellas masivas juegan un papel fundamental en la dinámica, balance energético y enriquecimiento químico de las galaxias. La medida según aumenta la masa estelar. La Vía Láctea cuenta con grandes cúmulos masivos, muchos de ellos lo suficientemente masivos como para albergar los restos de evolución estelar, y binarias tan masivas que podrían dar lugar a ondas gravitacionales. En este TFM se estudiarán estos cúmulos se encuentran en la parte interna del disco, por lo que están sujetos a la extinción y son inaccesibles en los rangos ultravioleta y óptico. El rango infrarrojo (IR) de la Vía Láctea, y alcanza los cúmulos masivos. Los espectros infrarrojos de las estrellas masivas contienen diagnósticos muy potentes para caracterizar sus atmósferas y vientos estelares, en qué fase evolutiva se encuentra, derivar temperatura y luminosidad, y evaluar el impacto de la estrella en el medio. Nuestro equipo cuenta con espectroscopia IR en las bandas K y J para estudiar la población de estrellas masivas en los cúmulos Galácticos más próximos. En este TFM el estudiante se familiarizará con las técnicas de reducción de espectroscopia IR obtenidas con la instrumentación VLT y EMIR-GTC, contribuirá al análisis e interpretación de estos datos y a planificar el seguimiento con JWST.
18	Las estrellas más masivas de la Vía Láctea estudiadas mediante espectroscopia infrarroja	Francisco Najarro y Miriam García (CAB, INTA-CSIC)	A. Gil de Paz (UCM)	El proyecto CTA-Norte consiste en la creación de un gran observatorio de telescopios Cherenkov para estudiar el Universo en el rango de los rayos gamma de muy alta energía. El prototipo de telescopio grande del observatorio, el LST-1, se inauguró en Octubre de 2017. El Observatorio del Roque de los Muchachos. Desde entonces se encuentra en su fase de construcción. Durante este trabajo de TFM el alumno trabajará en la calibración del telescopio y en el desarrollo de los programas que analizarán los datos de forma semi-automática en el observatorio (onsite analysis). Estas herramientas servirán para controlar la calidad de las primeras fuentes observadas, e iniciar la explotación científica de los primeros datos.
19	Análisis de los primeros datos del Telescopio Cherenkov LST-1	José Luis Contreras González y Marcos López Moya (UCM)	José Luis Contreras (UCM)	En este TFM se usarán las paralajes de Gaia DR2 para calcular distancias a cúmulos masivos usando como criterios de selección movimientos propios, diagramas color-magnitud y información externa adicional como tipos espectrales. Los resultados se compararán obtenidos a partir de paralajes espectroscópicos. Se usará software propio como bases de datos propias como GOSC. Se valorará el conocimiento previo de IDL y Python. El proyecto LiLiMaRlin (http://adsabs.net/abs/2019hsax.conf..420M) ha recopilado miles de espectros ópticos e infrarrojos de alta resolución espectral de estrellas OB y de tipo A. Un lado se rastrearán bases de datos públicas para añadir espectros adicionales a otros lados se estudiará el medio interestelar interpuesto entre algunas estrellas OB y de tipo A. Los espectros de alta resolución llevan la huella tanto de especies atómicas y moleculares como de bandas interestelares difusas (DIB), cuyo origen no está claro pero que parecen ser compuestos complejos de carbono. En este TFM se estudiará la intensidad y la forma de las líneas de absorción y se combinarán los resultados con datos de Gaia y otros sonidos para estudiar las distintas fases del medio interestelar. Se valorará el conocimiento de Python.
20	Distancias a cúmulos Galácticos con estrellas masivas	J. Maiz-Apellaniz (CAB/INTA-CSIC)	Elisa de Castro (UCM)	El proyecto LiLiMaRlin (http://adsabs.net/abs/2019hsax.conf..420M) ha recopilado miles de espectros ópticos e infrarrojos de alta resolución espectral de estrellas OB y de tipo A. Un lado se rastrearán bases de datos públicas para añadir espectros adicionales a otros lados se estudiará el medio interestelar interpuesto entre algunas estrellas OB y de tipo A. Los espectros de alta resolución llevan la huella tanto de especies atómicas y moleculares como de bandas interestelares difusas (DIB), cuyo origen no está claro pero que parecen ser compuestos complejos de carbono. En este TFM se estudiará la intensidad y la forma de las líneas de absorción y se combinarán los resultados con datos de Gaia y otros sonidos para estudiar las distintas fases del medio interestelar. Se valorará el conocimiento de Python.
21	Un estudio del medio interestelar a alta resolución espectral	J. Maiz-Apellaniz (CAB/INTA-CSIC)	Javier Gorgas (UCM)	El proyecto LiLiMaRlin (http://adsabs.net/abs/2019hsax.conf..420M) ha recopilado miles de espectros ópticos e infrarrojos de alta resolución espectral de estrellas OB y de tipo A. Un lado se rastrearán bases de datos públicas para añadir espectros adicionales a otros lados se estudiará el medio interestelar interpuesto entre algunas estrellas OB y de tipo A. Los espectros de alta resolución llevan la huella tanto de especies atómicas y moleculares como de bandas interestelares difusas (DIB), cuyo origen no está claro pero que parecen ser compuestos complejos de carbono. En este TFM se estudiará la intensidad y la forma de las líneas de absorción y se combinarán los resultados con datos de Gaia y otros sonidos para estudiar las distintas fases del medio interestelar. Se valorará el conocimiento de Python.
22	La multiplicidad espectroscópica de las estrellas masivas Galácticas	J. Maiz-Apellaniz (CAB/INTA-CSIC)	Javier Gorgas (UCM)	El proyecto LiLiMaRlin (http://adsabs.net/abs/2019hsax.conf..420M) ha recopilado miles de espectros ópticos e infrarrojos de alta resolución espectral de estrellas OB y de tipo A. Un lado se rastrearán bases de datos públicas para añadir espectros adicionales a otros lados se estudiará el medio interestelar interpuesto entre algunas estrellas OB y de tipo A. Los espectros de alta resolución llevan la huella tanto de especies atómicas y moleculares como de bandas interestelares difusas (DIB), cuyo origen no está claro pero que parecen ser compuestos complejos de carbono. En este TFM se estudiará la intensidad y la forma de las líneas de absorción y se combinarán los resultados con datos de Gaia y otros sonidos para estudiar las distintas fases del medio interestelar. Se valorará el conocimiento de Python.
23	Estudio de AGBs del bulbo galáctico con técnicas del Observatorio Virtual	Francisco Jiménez Esteban (CAB/INTA-CSIC)	A. Gil de Paz (UCM)	En Jiménez-Esteban & Engels 2015 (A&A, 579, 76J) estudiamos una pequeña muestra de estrellas AGBs del Bulbo Galáctico. En este trabajo llegamos a resultados no esperados que desafían a los modelos clásicos de evolución estelar. En este proyecto vamos a extender el estudio a un gran número de AGBs, aprovechando para ello todo el potencial del Observatorio Virtual Topcat seleccionaremos una muestra de estrellas AGBs del Bulbo Galáctico a partir de catálogos de objetos con emisión en el infrarrojo de OH. Luego usaremos VOSA, una herramienta pensada para el análisis de distribuciones espectrales de energía (SEDs), para: i) obtener los SEDs de los objetos a partir de datos fotométricos de una gran variedad de catálogos accesibles a través del VO; ii) ajustar esas SEDs observacionales a modelos teóricos de emisión de estrellas AGBs; iii) obtener sus parámetros físicos como temperatura, luminosidad, etc. Por último, analizaremos los resultados en el contexto de las últimas teorías de evolución estelar.
24	Relación de colores de las galaxias	I. Sevilla Noarbe	A. Castillo	Las galaxias suelen caer en una secuencia continua con una cierta dispersión en

	galaxias con su tasa de formación estelar	(CIEMAT), M. Mollá (CIEMAT)	(UCM)	color-color. Según los modelos PoPStar los objetos que tienen formación estelar (¿ tendrán una contaminación en los colores en banda ancha debido a líneas de emisión contribución de éstas, debidas a las poblaciones estelares más jóvenes, hacen que muevan de manera transversal a la banda de la secuencia principal de galaxias color-color, siendo la distancia a esa banda una medida de la intensidad de la forma de la edad de ese último brote reciente de formación de estrellas. Dado que la forma ha sido mayor en el pasado, este efecto debería ser más claro a alto redshift. El objetivo es hacer un análisis de los datos del Dark Energy Survey (DES) en 4 bandas para grupos de galaxias con menor y mayor SFR y comprobar si los "outliers" aparecen a mayores redshifts. El trabajo implica aprender a manejar un catálogo masivo de millones de galaxias de DES, seleccionar los objetos relevantes y usar herramientas para determinar si hay alguna correlación que nos permita comprobar si el resultado es observable. Asimismo, se podrán utilizar datos del survey espectrofotométrico PAU presencia de las líneas para estos outliers en las áreas comunes con DES. El trabajo consiste en el análisis espectral de las estrellas observadas en la librería para la identificación y medida de líneas espectrales. El trabajo incluye las siguientes: Búsqueda de librerías de líneas espectrales a la resolución de MEGARA en los series HR-I, (2) Creación de un software que permita la identificación automática de las líneas una figura de mérito que describa la probabilidad de la correcta identificación en la Búsqueda sistemática de líneas "raras" en la librería de estrellas de MEGARA (número disponibles: 20), (4) Medidas de las intensidades de las líneas y sus anchuras equivalentes. En este proyecto se pretende continuar con la identificación y caracterización de objetos subestelares ultravioleta (tipos espectrales más allá de M7) realizada en Solano et al. (https://www.aanda.org/articles/aa/pdf/2019/07/aa35256-19.pdf). Para ello se utilizará liberación de datos de J-PLUS (DR1, con el doble de cobertura espacial y mejor calibración fotométrica) y el campo de prueba mini-JPAS. Una vez identificados, los candidatos caracterizados utilizando la información existente en archivos y servicios astronómicos uso de herramientas de Observatorio Virtual. El objetivo de este trabajo es el estudio de la fragmentación del gas molecular durante el proceso de formación de estrellas. Hemos observado con el radio telescopio de 30m Radio Astronomía Milimétrica (IRAM) una muestra de las condensaciones densas moleculares de Tauro. Estas observaciones consisten en mapas espectrales de diferentes sensibles a los diferentes regímenes de densidad en la nube. Estudiando las distribuciones de velocidad en las líneas moleculares, esperamos recomponer los cambios cinemáticos durante el proceso de disipación de turbulencia que precede a la formación estelar consistirá en caracterizar las diferentes componentes en velocidad presentes en la nube conectadas con los diferentes regímenes de densidad del gas. Si se juzga necesario puede dar lugar a nuevas observaciones con el radio telescopio de IRAM 30m. La función de luminosidad de las galaxias es una herramienta importante en el estudio del Universo, ya que permite estimar el contenido total de materia luminosa a partir de los datos observados. Hemos propuesto diversos métodos para obtener la función de luminosidad a partir de los datos de galaxias (V / Vmax, C-, STY, SWML...). Proponemos generar modelos bayesianos de tipos de exploraciones (por ejemplo: limitada en brillo y limitada en volumen), y compararlos con modelos simulados. Finalmente aplicaremos el modelo a las galaxias de exploración de gran campo (por ejemplo, SLOAN) y compararemos el resultado con los métodos tradicionales. La evolución de galaxias en cúmulos viene determinada por una serie de mecanismos son distintos de los que dirigen la evolución de las galaxias de campo. Fenómenos como las interacciones entre galaxias o con la interacción de las galaxias con el medio interestelar propio potencial gravitatorio influyen en su morfología, contenido en gas y polvo, etc. Se propone encontrar evidencias directas de estos fenómenos de extracción de gas a partir de análisis de datos profundos obtenidos con el instrumento OSIRIS, en el telescopio conjunto de cúmulos de galaxias a desplazamientos al rojo intermedios. El trabajo consistirá en las imágenes brutas de estos objetos e identificar trazas de gas ionizado en imágenes de galaxias (filamentos o nubes principalmente). Dada la baja luminosidad superficial en el trabajo se usarán técnicas avanzadas de procesamiento de imágenes astronómicas herramientas propias del grupo. A lo largo del trabajo se desarrollarán herramientas para este tipo de reducción de datos. Se trata de actualizar y mejorar en lo posible la modelización numérica de la emisión rotacional de moléculas de interés astrofísico en envolturas circumestelares alrededor de estrellas jóvenes y protonebulosas planetarias. Se trabajará en el desarrollo de códigos de simulación de emisión de líneas, con objeto de relacionar las propiedades de los objetos con las observaciones reales de estos. El objetivo final es la comprensión de los mecanismos de emisión de radiación a frecuencias comúnmente observadas y la medida de los parámetros del gas observado en casos reales: estructura, densidad, temperatura, química y campo de velocidades. Hoy en día, es posible sistematizar el estudio de la excitación de líneas moleculares en medios relativamente difusos, de manera que se pueda extender el tratamiento a un elevado número de especies. Nuestra idea es crear códigos que puedan aplicarse a diferentes programas para calcular sistemáticamente los coeficientes de emisión y absorción para el estudio del medio circumestelar, así como los coeficientes de excitación, deexcitación radiativa y colisional. En un segundo paso, se generarán numéricamente estos resultados parámetros directamente observables, como espectros en unidades de flujo particularizados a casos concretos de nebulosas, y se aplicarán al análisis de observaciones. En la actualidad, los instrumentos de mayor potencia, como ALMA, producen mucha calidad que contienen una inmensa información. Nosotros trabajamos con cartografía milimétrica y submilimétrica de nebulosas eyectadas por estrellas evolucionadas particularmente nebulosas axisimétricas asociadas a estrellas binarias, nebulosas protonebulosas planetarias. Se trata de datos con una gran sensibilidad y rango de alta resolución angular, de hasta 10 milisegundos de arco. En muchos casos supone una revolución en este campo. El trabajo consistirá en participar en el análisis de estos datos, la reducción de las imágenes a diversos niveles y la interpretación astrofísica, con modelización de los objetos observados y la determinación de su estructura, dinámicas físicas. Se ofrecen dos posibles trabajos de fin de máster sobre este tema. El modelo unificado explica que las propiedades observadas en los Núcleos Galácticos dependen del ángulo que forman fuente y observador. De esta manera, los blázares
25	Composición química en las estrellas de la librería de MEGARA y búsqueda de elementos raros	Mercedes Mollá (CIEMAT) y Marisa García-Vargas (Fractal SLNE)	A. Gil de Paz (UCM)	
26	Identificación y caracterización de objetos ultravioleta en los cartografiados J-PLUS y J-PAS	Miriam Cortés, Francisco Jiménez, Enrique Solano (CAB, CSIC-INTA)	Nicolás Cardiel (UCM)	
27	Cinemática y fragmentación del gas denso en la región de formación estelar de Tauro	Mario Tafalla (OAN)	Elisa de Castro (UCM)	
28	Cálculo de funciones de luminosidad de galaxias mediante métodos bayesianos	Sergio Pascual (UCM) y Cristina Catalán-Torrecilla (CAB, INTA-CSIC)	Sergio Pascual (UCM)	
29	Evolución de galaxias en cúmulos: Búsqueda de evidencias de extracción de gas de galaxias en entornos de alta densidad	Ana María Pérez García (CAB, INTA-CSIC), Ricardo Pérez Martínez (ISDEFES-ESAC)	A. Castillo (UCM)	
30	Modelos de emisión molecular en nebulosas circumestelares	Valentín Bujarrabal y Jaime Alcolea (OAN)	Zamorano (UCM)	
31	Excitación de moléculas en el medio interestelar	Javier Alcolea y Valentín Bujarrabal (OAN)	Jaime Zamorano (UCM)	
32	Análisis de imágenes de muy alta resolución obtenidas con ALMA, NOEMA y SMA	Javier Alcolea, Valentín Bujarrabal (OAN), Carmen Sánchez Contreras (CAB, INTA-CSIC)	Jaime Zamorano (UCM)	
33	Ambientes galácticos del primer catálogo de blázares	Ignacio de la Calle, Ivan Valtchanov,	A. Gil de Paz (UCM)	

	de XMM-Newton	Nuria Álvarez Crespo (ESAC)		<p>los cuales un "jet", un chorro colimado de partículas aceleradas a velocidades cercas de la luz, apunta directamente hacia nosotros, por lo que propiedades como la luminosidad y la variabilidad se ven potenciadas por efecto relativista. No hay consenso en la literatura sobre los ambientes en los que residen estos objetos, siendo los resultados frecuentemente contradictorios. Recientemente, nuestro grupo ha desarrollado un catálogo de blázares con XMM-Newton. En este trabajo se recogerán las propiedades en rayos X de todos los blázares detectados y observados con el observatorio XMM-Newton. Este proyecto tiene como objetivo el estudio del entorno de los objetos con la información disponible en la XXL Survey, específicamente diseñada para estudiar cúmulos de galaxias, combinada con datos en diversas longitudes de onda usando técnicas de Machine Learning.</p> <p>La evolución de los sistemas galácticos es un proceso muy complejo. Uno de los factores que domina este proceso es la caída de gas intergaláctico a través de flujos fríos, y tan pronto como los discos estelares de metales, energía y momento angular, a través de una supernova. En este trabajo se estudiará la evolución de las propiedades del gas caliente (velocidades, temperatura, densidad y metalicidad), con el tiempo, desde altas redshifts hasta el presente. Se buscarán también relaciones entre los períodos de caída de gas intergaláctico y de la supernova con la evolución del sistema galáctico principal. Este estudio se hará a través de la simulación GARROTXA_RAMSES y también comparando los resultados más recientes con la bibliografía especializada.</p> <p>Los telescopios Cherenkov, como los dos MAGIC en el Roque de los Muchachos, observan el cielo en el rango de rayos gamma de muy alta energía. Pero además, los espejos de 17 metros de diámetro y sus fotodetectores ultrarápidos (ns), son óptimos para la interferometría de intensidad en el rango óptico. Esta técnica permite transformar imágenes en los telescopios con la mayor resolución angular existente en el rango óptico. Se alcanzarán una resolución de centenas de microsegundos de arco, permitiendo estudiar la forma de las estrellas, discos de acreción/acreción y manchas o vientos estelares. Este proyecto realizado con éxito primeras detecciones de estrellas con MAGIC y tomaremos nuevos datos en la temporada 2019/2020. El TFM se centrará en la identificación de candidatos a agujeros negros y análisis e interpretación científica de los datos.</p> <p>The existence of dark matter halos in galaxies is supported by the observed flattened rotation curves at large radii from the galaxy nucleus. In the near future, thanks to the next generation of > 30m diameter telescopes, it will be possible to determine accurate rotation curves at redshifts about 2, a key moment in the evolution of the Universe when a large fraction of the matter we see today formed. However, these new observations might be affected by artifacts from Adaptive Optics (AO) systems, which may result in biased rotation curves and, therefore, in biased dark matter content estimates. This project is focused on the study of these possible biases for HARMONI. HARMONI is the first-light Integral Field Spectrograph on the ELT. The student will implement theoretical galaxy rotation models, create mock rotation curves using these theoretical models using the HARMONI Science simulator HARMONI (https://github.com/HARMONI/ELT/HSIM), and finally establish the impact of the AO system on the recovered rotation curves. An X-ray pulsar is a neutron star in orbit with another star, from which it accretes gas and transfers it into radiation. The eponymous pulsations are caused by a cyclotron emission of X-ray radiation being channeled by the strong magnetic field and the rotation of the star giving rise to a lighthouse effect. The X-rays are emitted close to the surface of the star under extreme conditions (e.g., very high temperatures, pressure, magnetic field, and gravity) that cannot be represented in any laboratory on Earth. To understand the underlying physics, a detailed study of the change of observed X-ray emission as a function of rotation phase is important. This project is achieved by studying the so-called pulse profile, the average X-ray flux over many rotations. These profiles change depending on energy, luminosity, and time, and are as individual for every source. In this project we propose a systematic analysis and description of the X-ray sources and pulse profiles, the data for which is readily available in the archives. To produce a catalog of pulse profiles of accreting X-ray pulsars, to identify similarities and differences, and provide a simple and clear description of their shape. This catalog will be an important contribution for studies of X-ray pulsars and should serve as a reference for the international community. In addition to compiling the catalog, the results can also be compared to theoretical calculations of pulse profiles, which take full relativistic effects into account. This allows for the development of accretion geometry and physics of these sources. The project will involve the development of a pipeline to extract pulse profiles and to set-up a robust description of their shape. The project and modeling can be performed with commonly used programming languages like Python and C++ and approaches can be used as well.</p> <p>Vela X-1 is one of the earliest detected X-ray sources and the prototype example of an X-ray pulsar. It has been observed multiple times by XMM-Newton. One of these observations in 2006 has been analysed in great detail, also due to being marked by a strong flare (November 2000) observation has attracted less attention and not been explored in detail. We propose as a Master's Thesis project to systematically analyse and explore this observation using the approaches used in other publications for the 2006 observation. These data allow us to study the structure of the stellar wind and its influence on the observed X-ray spectrum, by disentangling the emission from the neutron star and reprocessed emission in the surrounding medium. The analysis would then be compared and contrasted with those published for the 2006 observation. The project would mainly involve X-ray broadband fitting and some timing analysis. Las simulaciones indican que las primeras estrellas del Universo, formadas de gas primordial, fueron probablemente muy masivas. Esta generación cero produciría un intenso campo magnético ionizante que afectaría de manera determinante las propiedades del medio interestelar y por tanto a la formación y evolución temprana de las primeras galaxias. Nuestro equipo estudia estrellas masivas en galaxias cercanas con 1/7-1/20 Zsolar para construir un modelo realista del régimen de baja metalicidad, y a largo plazo reconstruir la física de las primeras estrellas. Estamos liderando la exploración de la galaxia más pobre en metales del Grupo Local: SagDIG. El TFM propuesto consistiría en reducir y analizar las primeras observaciones profundas en esta galaxia, tomadas con GTC-OSIRIS-MOS. La caracterización espectroscópica de los datos dará lugar al censo de estrellas masivas en SagDIG. La comparación de las diferencias en la evolución de estas estrellas en comparación con análogos actuales así como evidencia de estrellas super-masivas en este entorno tan pobre en metal nos permitirá publicar en una revista científica si el tiempo lo permite.</p> <p>Este trabajo implica el análisis de espectros de galaxias anfitrionas de supernovas tipo Ia en los catálogos de VVDS, DEEP2, y COSMOS. El objetivo del trabajo es caracterizar las poblaciones de galaxias usando el programa FADO, que da como resultado las mejores combinaciones de poblaciones estelares capaces de reproducir los datos, y obtener así la historia de</p>
34	Propiedades del gas Circumgaláctico y su relación con la evolución galáctica usando la simulación GARROTXA_RAMSES	Santi Roca-Fàbrega (UCM)	Santi Roca-Fàbrega (UCM)	
35	Primeras observaciones ópticas con resolución angular de centenas de microsegundos de arco usando MAGIC	Juan Cortina (CIEMAT) y Tarek Hassan (DESY Zeuthen, Alemania)	José Luis Contreras (UCM)	
36	Constraints on the dark matter content of high-z galaxies using HARMONI on the Extremely Large Telescope: Quantifying biases due to the Adaptive Optics system	Miguel Pereira Santaella (CAB, INTA-CSIC) y Niranjan Thatte (University of Oxford)	J. Gallego (UCM)	
37	X-ray Profiles and Pulsations: a Systematic Approach to Study Accretion Physics	Felix Fuerst, Peter Kretschmar (ESAC)	Elisa de Castro (UCM)	
38	Characterising Vela X-1 at a late orbital phase	Peter Kretschmar, Felix Fuerst (ESAC)	Elisa de Castro (UCM)	
39	Las estrellas masivas más pobres en metales del Grupo Local: SagDIG	Miriam García, Francisco Najarro (CAB, INTA-CSIC)	M. A. Gómez-Flechoso (UCM)	
40	Análisis de poblaciones estelares en galaxias a redshift $0.5 < z < 1.0$	M. Mollá (CIEMAT), L. Galbany (University of Pittsburgh)	A. Gil de Paz (UCM)	

				(SF) y la evolución de la metalicidad estelar Z^* de cada galaxia. El proyecto implica manejo y uso de la herramienta FADO, aprender que es la síntesis evolutiva y los distribuciones espectrales de energía, así como la información en términos evolutivos extraerse de este tipo de datos. A partir de las metalicidades medias, y usando el grupo para galaxias a redshifts menores, hacer un diagrama de Hubble hasta $z=1$ existe o no una dependencia de la distancia estimada de las SN-Ia con la metalicidad de sus galaxias anfitrionas. Tareas/hitos: (1) Búsqueda de galaxias anfitrionas de supernovas citados. Obtención de sus espectros, (2) Procesado de dichos espectros (3) FADO, incluir un espectro de prueba y aprender a usar el paquete, sacar result gráficos de evolución de Z^* y de SF, (4) Realizar el mismo análisis para todas las galaxias encontradas. Obtener metalicidades medias, masas estelares y SF rate para todas las galaxias. Búsqueda de las características de las SNIa para tener una tabla completa de datos anfitrionas. Añadir datos de otros redshift y hacer un diagrama de Hubble. Cheque dependencia con la metalicidad.
41	Propiedades físicas de galaxias activas utilizando el survey J-PAS	Silvia Bonoli (DIPC, San Sebastián)	Nicolás Cardiel (UCM)	El objetivo de este proyecto es estudiar las propiedades físicas de galaxias con núcleos activos (AGN). Los AGN están seleccionados en rayos-X, y para estimar las propiedades físicas de las galaxias se utilizarán los primeros datos del survey óptico J-PAS, que se está llevando a cabo en el Observatorio Astrofísico de Javalambre (Teruel). Los resultados de este proyecto nos darán información sobre la conexión entre las propiedades de las galaxias (por ejemplo, la masa estelar y el crecimiento de los agujeros negros supermasivos que viven en sus centros, y los agujeros negros afectan las propiedades de las galaxias anfitrionas. El proyecto se realiza en colaboración con Dr. Mara Salvato y Dr. Teng Liu, del Max Planck Institute of Extraterrestrial Physics (Munich, Alemania).
42	Algoritmos de búsqueda de estructuras en el disco galáctico y su relación con procesos de acrecimiento	Joaquín López Herráiz, María de los Angeles Gómez-Flechoso (UCM)	Joaquín López Herráiz (UCM)	Según el modelo de formación jerárquica del Universo, en el proceso de formación de las galaxias como la Vía Láctea se producen a lo largo del tiempo la incorporación de galaxias satélite que se van absorbiendo por la galaxia principal, orbitan en torno a ella. Estas galaxias poco van perdiendo su estructura y se van incorporando a la galaxia principal hasta formar parte completamente diluidas en ella. Dependiendo de que la incorporación se realice fuera o dentro del halo de la galaxia principal o en su disco, la observación de dichas estructuras puede ser más o menos sencilla. En el caso de que la galaxia satélite se incorpore a la alta densidad de estrellas en esa zona, puede ser difícil observar la subestructura de la galaxia enana antes de su completa disolución si únicamente nos fijamos en la posición de la galaxia enana con respecto al entorno. Sin embargo, es esperable que si se observan otras variables, como las componentes de la velocidad o la composición química, se pueda descubrir la presencia de subestructuras en el disco. El objetivo de este trabajo es utilizar datos de simulaciones numéricas de formación de galaxias, para entrenar algoritmos de detección de anomalías que permitan descubrir la presencia de restos de galaxias enanas en el disco de una galaxia como la Vía Láctea.
43	Combining Asteroseismology and Transit modelling: Two ways to study binarity with space telescopes	Sebastià Barceló Forteza, David Barrado (CAB, INTA-CSIC)	Elisa de Castro (UCM)	The knowledge of the mechanism responsible of the formation of stars and planets is one of the most fundamental problems in astrophysics. Binary stars and exoplanetary systems are perfect scenarios to study the formation of these bodies. Then, combining asteroseismology and transit modelling should be a fundamental problem. Thanks to space telescopes, we have high-precision photometry and spectroscopy to characterise these systems. Particularly, we will start analysing 15 stars with observed transits and we planned to extend this project to other candidates.
44	Test de diferentes códigos de análisis de población estelar para el estudio de galaxias con formación estelar intensa	Miguel Cerviño (CAB, INTA-CSIC), Jesús Gallego (UCM)	Jesús Gallego (UCM)	El estudiante llevará a cabo un estudio sobre la codificación de síntesis de población estelar a partir de la recopilación presentada en http://www.sedfitting.org/Fitting.html (códigos no incluidos en dicha recopilación). El objetivo primero es identificar tanto los ajustes como los de poblaciones estelares que permitan el análisis de galaxias con formación estelar intensa sacando provecho de las líneas de emisión observadas en el rango óptico (líneas de Balmer), que se usará como índice primario de una componente predominante de formación estelar intensa. Una vez identificada la combinación de códigos de ajuste y de síntesis para galaxias con formación estelar intensa, se estudiará el comportamiento de cada uno (combinado con los modelos de síntesis que pueda manejar) realizando una comparación y, si es posible, estableciendo las conveniencias y limitaciones de cada código de ajuste en términos de la cantidad y calidad de datos observacionales (desde objetos donde se dispone de fotometría multirango hasta objetos donde solo se dispone de la presencia de líneas de emisión pero sin continuo medible o restringido a fotometría de banda ancha multirango). Este TFM se enmarca dentro de la explotación científica del proyecto MONOS (Multi-wavelength Northern O-type Spectroscopic systems), y se pretende evaluar el efecto de rellenar los huecos que se produce en algunas líneas del espectro de estrellas tipo-O. Para la caracterización de la multiplicidad de la muestra MONOS, con ~500 estrellas O y sus espectros, es necesario conocer sus medidas de velocidad radial con la máxima precisión. El estudiante tomará medidas de velocidad radial de diferentes líneas de espectros de una red diseñada expresamente con diferentes valores de pérdida de masa (orbits estelares), y evaluará de manera cualitativa y cuantitativa su grado de afectación. El objetivo de este TFM es la exploración de redes de modelos de atmósfera con programas de correlación cruzada de diferentes perfiles de líneas espectroscópicas (gaussiana, radial-tangencial). Se utilizarán modelos de atmósfera basados en el código FASTWIND, especializado en estrellas masivas con viento estelar impulsado por radiación, y de forma complementaria espectroscopía en rango óptico obtenida en diferentes telescopios del Roque de los Muchachos. Esto permitirá establecer un protocolo para el uso de las líneas de diagnóstico menos afectadas por el viento en estrellas de diferentes tipos espectrales, a la vez que contribuirá a mejorar el conocimiento sobre la incertidumbre de las medidas de velocidad radial al usar las líneas de diagnóstico menos afectadas.
45	Viento en modelos atmosféricos de estrellas y su efecto en medidas de velocidad radial	O. Gonzalo Holgado (CAB,INTA-CSIC)	Elisa de Castro (UCM)	La pregunta del origen de la vida ha fascinado a cientos de generaciones a lo largo de la historia de la Humanidad. Una de las teorías posibles es que los compuestos orgánicos necesarios para el desarrollo de la vida pudieron llegar a la Tierra del espacio exterior en asteroides y cometas que impactaron en la superficie hace unos 4000 millones de años. La misión espacial Rosetta ha mostrado la presencia de compuestos orgánicos complejos (del inglés complex organic molecules o COMs) como azúcares y amino ácidos sencillos en la superficie helada del cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko, lo que apoya la teoría de la formación de precursor de la vida en el espacio. Pero ¿cómo se pueden formar compuestos bioquímicos relevantes para el origen de la vida a partir de estas moléculas sencillas? ¿Cuán compleja es la química pre-biótica en tres regiones del medio interestelar que se encuentran en nuestra Galaxia? En este proyecto, realizaremos la búsqueda de moléculas orgánicas complejas (COMs) en tres regiones del medio interestelar que se encuentran en nuestra Galaxia. Las moléculas que buscaremos serán especies clave en el esquema químico de la formación de la vida del mundo ARN. En este estudio, utilizaremos barridos espectrales realizados en el rango de onda milimétrica y sub-milimétrica con el radiotelescopio de 30m de diámetro del I
46	Química pre-biótica en el medio interestelar	Izaskun Jiménez-Serra, Jesús Martín-Pintado (CAB, INTA-CSIC)	A. Gil de Paz (UCM)	

				Radioastronomía Milimétrica (30m) y el interferómetro Atacama Large Millimeter Array. Las regiones que estudiaremos serán los núcleos calientes IRAS16293-2422 B (poco masivo), y la nube quiescente G+0.693, que presentan un alto nivel de actividad. Estos resultados nos permitirán entender si los precursores de la teoría del mundo forman inicialmente en el espacio, para ser liberados en una Tierra joven por medio de asteroides y cometas sobre su superficie.
47	Modelos químicos de nubes moleculares y regiones de formación estelar	Asunción Fuente y Pablo Rivière-Marichalar (OAN)	Jaime Zamorano (UCM)	El objetivo de la presente tesis de fin de máster será la creación de una red de modelos representativos de nubes moleculares y regiones de formación estelar con diversos físicos, así como la elaboración de las herramientas de software necesarias para la comparación entre dicha red y observaciones espectroscópicas. Dicha comparación se basará en estadísticos avanzados tales como el análisis bayesiano, o el empleo de redes neuronales. Las herramientas asociadas se emplearán como parte de un proyecto de caracterización de nubes moleculares, de vital importancia para la comprensión de los mecanismos de formación estelar, y por ende planetaria.
48	Desarrollo de una herramienta de visualización y análisis de datos 3D para imágenes IFU de MEGARA en GTC	Sergio Pascual y África Castillo (UCM)	Sergio Pascual (UCM)	El manejo de cubos de datos obtenidos con espectroscopía 3D supone un reto, no solo desde el punto de vista de la visualización, sino también desde los aspectos relacionados con el procesamiento de los datos. Este trabajo propone el desarrollo de una herramienta específica para el manejo y análisis tanto de imágenes de espectros apilados (row images) como cubos (imágenes 3D creadas por interpolación) de MEGARA. Se utilizarán Python ya existentes como astropy, glueviz y jing para el desarrollo de las herramientas. El análisis de líneas, generación de mapas de velocidad que irán integradas en un sistema de visualización.
49	Contribution to the extragalactic background light from Active Galactic Nuclei at $z < 3$	Alberto Domínguez (UCM) & Pablo G. Pérez-González (CAB, INTA-CSIC)	Alberto Domínguez (UCM)	The extragalactic background light (EBL) comprises all the light ever emitted by galaxies in the Universe. It contains fundamental information about galaxy evolution and cosmology. Its detection is difficult because of strong foregrounds, mainly Zodiacal Light. However, alternative approaches based on data from deep galaxy surveys that estimate this light have been proposed. In this Master Thesis, we aim to study the still uncertain contribution to the EBL from the light emitted by super massive black holes, this is, active galactic nuclei, using the deepest data in the literature. We will use fields from major space telescopes such as Hubble, Chandra, XMM, Spitzer and Herschel.
50	Extragalactic background light imprint in super-massive black hole emissions	Alberto Domínguez (UCM)	Alberto Domínguez (UCM)	The extragalactic background light (EBL) comprises all the light ever emitted by galaxies in the Universe. It contains fundamental information about galaxy evolution and cosmology. Its detection is difficult because of strong foregrounds, mainly Zodiacal Light. However, alternative approaches based on data from deep galaxy surveys that estimate this light have been proposed. In this Master Thesis, we aim to study the still uncertain contribution to the EBL from the light emitted by super massive black holes, this is, active galactic nuclei, using the deepest data in the literature. We will use fields from major space telescopes such as Hubble, Chandra, XMM, Spitzer and Herschel.
51	Detección y análisis de vientos galácticos con MEGARA@GTC	África Castillo Morales (UCM)	África Castillo Morales (UCM)	Los vientos galácticos (GWs) son fenómenos bastante comunes en las galaxias que presentan alta formación estelar así como en galaxias con núcleo activo. Constituyen un mecanismo para redistribuir el polvo y los metales tanto en las galaxias como en el medio intergaláctico. Este es un mecanismo que ha sido invocado para reproducir las relaciones de escala en las galaxias, así como para entender las discrepancias aparentes entre las funciones de luminosidad teórica y observada y para entender la evolución de las galaxias (en especial de la fase de desplazamiento al rojo) a través del valle verde. La mayoría de los GWs se han estudiado a través de la emisión de gas fuera del plano galáctico en rayos-X y en el rango óptico lo que proporciona información cinemática bastante pobre. La búsqueda de líneas interestelares en el espectro de las galaxias pueden ser NaI y KI, que nos proporcionan información relevante sobre la fase más temprana del ciclo de vida galáctico (incluso en galaxias de cara), es una herramienta prometedora para este tipo de estudio. En este trabajo se estudiará un fenómeno cinemático multi-fase complejo se necesita información como la que ofrece el instrumento MEGARA en GTC para su caracterización más detallada. El objetivo de este trabajo es analizar la presencia o no de vientos galácticos en una muestra de galaxias cercanas obtenida a partir de la muestra CALIFA. Esta submuestra se ha seleccionado aquellas galaxias que presentan un exceso de NaI en absorción (pre interestelar) en su región más nuclear. De las 32/667 galaxias que han sido seleccionadas han sido observadas con el espectrógrafo de alta resolución MEGARA@GTC en sus modos LR-V y LR-R (R=6000). Este trabajo tiene como objetivos tanto la reducción como el análisis de las observaciones de MEGARA para estas galaxias. Se llevará a cabo el estudio cinemático interestelar (a través de la absorción NaI) lo que ayudará a caracterizar la fase más temprana del ciclo de vida galáctico. Además se analizarán las líneas de emisión más brillantes en el rango visible (H α , H β , H γ , H δ) y las líneas de absorción más brillantes (H δ , H γ , H β , H α) para estudiar la cinemática así como la detección de movimientos no circulares. Finalmente se analizará la incidencia de vientos como sus propiedades cinemáticas en función de la actividad interestelar y las propiedades de las galaxias (tasa de formación estelar, masa del bulbo, exceso de metalicidad de la población estelar).
52	La metalicidad de las estrellas enanas M	David Montes (UCM)	David Montes (UCM)	El objetivo del trabajo es estudiar diferentes métodos que permitan estimar la metalicidad de las estrellas enanas M. Mientras que para estrellas de tipo FGK los métodos espectroscópicos son adecuados, la complejidad de las estrellas enanas M con bandas moleculares definidas, etc., hace que la determinación de la metalicidad sea mucho más complicada. En el trabajo se estudiarán las diferentes estimaciones espectroscópicas utilizadas hasta ahora y se realizarán calibraciones con otros parámetros como los índices de absorción con muestras de estrellas M que tienen estimaciones de metalicidad por métodos indirectos, como la pertenencia a sistemas binarios con componentes FGK o a cúmulos de estrellas con edades y metalicidades conocidas. Conocer bien la metalicidad de las estrellas enanas M es muy útil para entender la relación con la formación de sistemas planetarios que es la que se estudia en las estrellas FGK pero no estudiada aun adecuadamente en las M.
53	Calibración del efecto de la metalicidad en los diagramas color-magnitud y color-color con cúmulos estelares y datos de Gaia	David Montes (UCM)	David Montes (UCM)	El objetivo del trabajo es estudiar en detalle los diagramas color-magnitud y color-color para diferentes muestras de estrellas utilizando los recientes datos de la misión astrométrica de la ESA Gaia gracias a la precisión en distancias y fotometría permite sacar el máximo provecho de los datos y entender diferentes efectos físicos de los que dependen como el estado evolutivo, la composición química (metalicidad) de las estrellas individuales. Utilizando los datos de Gaia como de otras exploraciones fotométricas para diferentes cúmulos estelares de diferentes edades y metalicidades se realizarán calibraciones que puedan ser de utilidad para la estimación de edades y metalicidades en otras muestras de estrellas con estos parámetros.
54	Identificación de líneas espectrales sensibles a la actividad cromosférica en estrellas M en el rango de	David Montes (UCM)	David Montes (UCM)	En este trabajo se utilizarán los espectros de CARMENES (Calar Alto high-Resolution dwarfs with Exoearths with Near-infrared and optical Echelle Spectrographs, http://www.carmenes.es/) en el rango visible (VIS) e infrarrojo cercano (NIR) de estrellas M muy activas con líneas espectrales fotosféricas sensibles a la actividad cromosférica a parte de las

	los espectros VIS y NIR de CARMENES			como NaI D1, D2 HeI D3, H α , CaII IRT lines, HeI 10830 AA, P γ y P β identificar líneas con una contribución cromosférica significativa se utilizará la técnica espectral, es decir, substrayendo un espectro sintético construido a partir del espectro inactiva del mismo tipo espectral y clase de luminosidad una vez ensanchada por la velocidad radial para que coincida con la estrella problema. Las líneas identificadas se confirmarán analizando su correlación con otros indicadores de actividad bien conocidos, así como su evolución temporal. Esta selección de líneas se utilizará para la influencia de la región espectral utilizada en la determinación de velocidades radiales gran utilidad para resolver el problema de la influencia en la actividad en las medidas de velocidad radial en la búsqueda de exoplanetas alrededor de estas estrellas. En este trabajo se utilizarán las curvas de luz de la misión TESS (Transiting Exoplanet Satellite) que se encuentran ya disponibles para estrellas M de la muestra GTO (GTO Observations) de CARMENES (Calar Alto high-Resolution search for M dwarfs with Near-infrared and optical Echelle Spectrographs, http://carmenes.caha.es/). La precisión temporal que tienen estas curvas permite identificar posibles tránsitos por exoplanetas períodos de rotación y detectar variaciones temporales intensas y cortas como las de estudio permitirá por un lado identificar posibles nuevos exoplanetas y por otro caracterizar la actividad las estrellas M individuales y realizar estudios comparativos entre las estrellas pudiendo estudiar la frecuencia de fulguraciones y su dependencia con otros parámetros. Todo ello será de gran utilidad para entender mejor el fenómeno de la actividad en las estrellas y su influencia en la búsqueda de exoplanetas por velocidades radiales que se realizando con CARMENES.
55	Estudio de las curvas de luz de TESS de estrellas M de la muestra de CARMENES	David Montes (UCM) y José A. Caballero (CAB, INTA-CSIC)	David Montes (UCM)	Los núcleos galácticos activos (AGN) son una pieza clave en la evolución cósmica de las más masivas. Se cree que las estructuras no axisimétricas de las galaxias, como los filamentos, son responsables de que el gas pierda momento angular y caiga al agujero negro supermasivo activando así el núcleo durante el proceso de acreción. Para analizar de forma eficiente el transporte galáctico de gas, necesitamos conocer con gran detalle la distribución de la fase gaseosa (el gas es predominantemente molecular en las regiones centrales). En la colaboración internacional PHANGS (Physics at High Angular Resolution in Nearby Galaxies; http://phangs.org/) contamos con observaciones de gas molecular a alta resolución para 74 galaxias cercanas a ALMA. En este TFM proponemos utilizar mapas de masa estelar, junto a esta muestra de mapas de gas molecular, para analizar los torques gravitacionales y el flujo radial en 74 galaxias próximas. El método y código numérico están plenamente desarrollados y aplicados en el pasado a muestras de galaxias más modestas (García-Burillo et al 2018) y podría dar pie a un artículo científico liderado o co-liderado por el estudiante que se publica en una revista internacional.
56	Alimentando el agujero negro: transporte de gas molecular hacia el núcleo en galaxias cercanas	Miguel Querejeta y Santiago García-Burillo (OAN)	M. A. Gómez-Flechoso (UCM)	El objetivo del trabajo será colaborar en el desarrollo de un nuevo método para la determinación de los parámetros de poblaciones estelares en galaxias (es decir, edad, metalicidad, formación estelar, sobreabundancias de elementos, etc) comparando espectros observados con predicciones de modelos de síntesis de poblaciones. También se aplicará el nuevo método para determinar las propiedades de las poblaciones estelares a partir de observaciones espectrofotométricas como las obtenidas en la exploración J-PLUS y J-PAS o en espectros de galaxias a alto desplazamiento al rojo del proyecto SHARDS. Los métodos actuales suelen basar en la minimización de residuos por un método de chi-cuadrado. El nuevo método es un enfoque completamente bayesiano para estimar los parámetros usando un prior definido en MCMC (Markov Chain Monte Carlo). El trabajo consistirá en programar diferentes modelos usando MCMC y programas como JAGS o Stan.
57	Ajuste de poblaciones estelares en galaxias usando espectrofotometría multifiltro y métodos MCMC	Javier Gorgas, Patricia Sánchez-Blázquez (UCM)	Javier Gorgas (UCM)	La determinación de abundancias químicas en galaxias es fundamental para comprender la evolución y degeneraciones producidas en la metalicidad global por diferentes procesos como la expulsión de gas, eficiencia de formación estelar o importancia de los procesos en las etapas tempranas. Estas medidas se han regularmente en galaxias en el Universo local pero son muy escasas en galaxias a $z > 0.7$ porque requieren el estudio de líneas de absorción débiles y que están desplazadas al infrarrojo cercano. Sin embargo, la abundancia relativa de elementos pesados en líneas individuales sino a todo el espectro. El objetivo del trabajo es obtener la abundancia de Mg/Fe, edad y metalicidad de una muestra de galaxias a altos desplazamientos al rojo cartografiado SHARDS (https://guaix.fis.ucm.es/~pgperez/SHARDS/index.html). Para conseguir este objetivo, el alumno deberá entrenar algoritmos basados en redes neuronales supervisadas usando modelos de poblaciones.
58	Determinación de abundancias químicas en galaxias a altos desplazamientos al rojo usando filtros de banda intermedia y técnicas de <i>machine learning</i>	Patricia Sánchez-Blázquez (UCM), Pablo G. Pérez-González (CAB, INTA-CSIC)	Patricia Sánchez-Blázquez (UCM)	One of the most important (albeit poorly known) processes affecting the properties of galaxies are the stellar and AGN feedback. Radial abundance gradients from both, gas and stars, provide powerful constraints on these processes, but a systematic study on how exactly these processes affect the distribution of metals has not been done. The student will have access to the outputs from the cosmological, hydrodynamical simulations EAGLE (http://eagle.stjsci.stfc.ac.uk/) and analyse how different prescriptions of stellar and AGN feedback affect the abundance of metals in both components and compare those with observations of galaxies with different morphologies.
59	Study of the importance of feedback processes in the galactic distribution of metals	Patricia Sánchez-Blázquez (UCM)	Patricia Sánchez-Blázquez (UCM)	Component separation aims at decomposing multispectral observations into physical components. Such kind of technique has recently been applied with success to X-ray images, and more precisely to the Chandra observations of the Cassiopeia A supernova remnant. More precisely, it has allowed for the precise estimation of the redshifted contribution of atomic elements that compose the supernovae remnant. The goal of this project is to develop methods to quantifying the errors of the separation process, which is key for the accurate interpretation and exploitation of the results. This project will make use of sampling techniques borrowed from Bayesian inference in statistics.
60	Quantifying errors in component separation for X-ray multispectral images, application to the Chandra data	Jerome Bobin (CEA, Saclay; visitante en la UCM)	José Luis Contreras (UCM)	The Herschel Space Observatory (HSO) is an ESA mission that covered a spectral range from 70 to 660 μ m. Its data have made an enormous contribution to the study of the Universe, observing some of the coldest and most distant objects with high star formation rate. The peak of Cosmic star formation ($z \sim 2$). During the project, the student will use Herschel data from other facilities, mainly focusing on submillimetre galaxies whose main characteristics are high luminosity and high redshift, which make them a perfect sample to study extreme star formation. A novel wavelength approach will allow us to calculate physical parameters by using the spectral energy distribution (SED) fitting technique. In this project, the student will quantify the difference in the calculated redshifts of three common algorithms currently used in the astrophysics community (CIGALE, MAGPHYS). The aim is to calculate the physical properties such as star formation rates and metallicity and evaluate if the discrepancies for different samples in the literature could be due to the different physical properties.
61	High redshift galaxies: unveiling their high star formation rates	Laia Barrufet (ESAC)	Armando Gil de Paz (UCM)	
62	Caracterización y creación	Aurelio Carnero	Armando Gil	

de un catálogo de galaxias Rosell (CIEMAT)
rojas en datos del año 6 del
Dark Energy Survey

de Paz (UCM)

Uno de los principales objetivos del Dark Energy Survey (DES) es la medida de las oscilaciones de bariones (BAO) en la distribución de galaxias. Para ello, DES ha definido una selección de galaxias que se ha usado hasta ahora para la medida de las BAO hasta un redshift $z \sim 1$. En el año 6 del DES se alcanzan una profundidad tal que permitirán la medida de las BAO hasta $z \sim 1.5$, por lo que se optimizará y estudiará la selección de galaxias actual, para cubrir el rango de redshifts deseado. En este proyecto se estudiará y caracterizará la muestra de galaxias rojas usada en DES para medir las BAO en los datos del año 6, en particular, como extender la muestra hasta redshifts $z < 1.5$ usando la banda infrarroja Y, el estudio de la separación estrella-galaxia, su distribución y sus propiedades fotométricas.

Nota: TFMs propuestos por el Instituto IPARCOS son susceptibles de recibir ayudas. Más información aquí: IPARCOS

A continuación se muestra la lista de TFMs de años anteriores que se completarán a lo largo de este curso:

Título	Supervisores	Asignado
¿Subhalos de materia oscura? Descubriendo la naturaleza de las fuentes no asociadas de rayos gamma	Daniel Nieto (UCM)	Galazo García, Raquel
Caracterización de sucesos en telescopios Cherenkov mediante aprendizaje profundo	Daniel Nieto (UCM)	Rueda Ricarte, Héctor
Study of halo-galaxy mass distribution function under Warm Dark Matter Cosmology	Santi Roca-Fàbrega (UCM)	Arranz Sanz, Santiago
Formación de estructuras en discos de galaxias tipo Vía Láctea, simulaciones vs. datos de Gaia DR2	Santi Roca-Fàbrega (UCM)	Élez López, Rubén
Desarrollo de nuevos dispositivos de onda acústica superficial para aplicaciones espaciales	Jose Luis Costa Kramer (CSIC)	Llópiz Domínguez, Lucía
Análisis de los primeros datos del Telescopio Cherenkov LST-1	José Luis Contreras (UCM)	Romero Lobato, Francisco Javier