



# Boletín Informativo

Sociedad  
Española de  
Astronomía

Número 5, julio 1996

## Contenidos

Nota del tesorero	2
II Reunión Científica y IV Asamblea Ordinaria de la SEA: Alguna Información de Utilidad	2
El Telescopio Solar THEMIS	3
Plano de San Sebastián	4
Tesis doctorales	6

## Editorial

Este es ya el quinto número de este Boletín informativo de la Sociedad Española de Astronomía. Además de las secciones ya habituales como los resúmenes de las tesis doctorales leídas en el último semestre, o el habitual recordatorio del tesorero de la Sociedad llamando a la regularización del pago de las cuotas, el Boletín está básicamente dedicado a la presentación de la II Reunión Científica de la SEA que se celebrará en San Sebastián del 1 al 4 de Octubre. Siguiendo con la costumbre de recoger artículos sobre nuevos instrumentos, el Boletín también contiene información acerca de una de las nuevas instalaciones disponibles para la comunidad astronómica nacional: el telescopio Solar THEMIS en el Observatorio de Izaña.

Como podéis ver las actividades de la Comisión de Información de la SEA (esencialmente este Boletín y las páginas del World Wide Web) han entrado en una fase rutinaria donde vamos introduciendo paulatinamente los cambios que se nos ocurren o se nos sugieren gracias al esfuerzo personal de algunos miembros. Por ejemplo es de destacar la mejora sustancial de la página de las Ofertas de Empleo gracias a Montserrat Mestres-López. También estamos pensando en incluir en el WWW (en formato `html`) los resúmenes de las tesis, por lo que os agradeceremos vuestra colaboración si podéis mandar los resúmenes a partir de ahora no sólo en texto estándar o  $\text{\LaTeX}$  sino también en `html`. Por supuesto consideraremos también cualquier otra sugerencia que nos hagáis y que esté en nuestras manos.

### Editores

Benjamín Montesinos,

`bmm@laeff.esa.es`

Xavier Barcons,

`barcons@ifca.unican.es`

Xavier Luri,

`xluri@mizar.am.ub.es`

Sociedad Española de Astronomía

<http://sea.am.ub.es>

Comisión de Información

`seac1@astsun1.ifca.unican.es`

## Nota del tesorero

1. Durante el mes de Julio se procederá al cobro de la cuota de la SEA y de la EAS. El importe de las cuotas es: 6000 pesetas para numerarios SEA, 1000 pesetas para Juniors y Asociados SEA; 10100 para numerarios SEA + EAS; 3050 para Juniors SEA + EAS. A los socios que tienen domiciliado el cobro se les girará el oportuno recibo (en algunos casos ya se ha hecho), al resto se les agradecería que procedieran a realizar el ingreso correspondiente en la cuenta de la SEA: BBV 182 5747 41 0013003564.
2. Todos aquellos socios que han efectuado ingresos en la cuenta de la SEA y no me lo han comunicado, agradecería que lo hicieran. En concreto, existen dos ingresos de seis mil pesetas, efectuados el 29 de Enero de 1996 y el 16 de Febrero de 1996, que no están identificados.
3. La SEA agradecería a todos los nuevos socios (Numerarios y Juniors), y a los antiguos también, que domiciliaran el pago de las cuotas. Para ello, deben capturar el impreso en el WWW de la SEA, rellenarlo, firmarlo y mandármelo por correo.

Para cualquier aclaración al respecto contactar con: José Luis Ballester  
 email: dfsjlb0@ps.uib.es  
 Teléfono: 971 173228  
 Fax: 971 173426

---

## II Reunión Científica y IV Asamblea Ordinaria de la SEA: Alguna Información de Utilidad

A la hora de recibir este Boletín ya tendrás en tu poder la información necesaria para inscribirte y poder participar en la II Reunión Científica y la IV Asamblea Ordinaria que celebraremos en San Sebastián entre los días 1 y 4 del próximo mes de Octubre. En este Boletín proporcionamos alguna información adicional y junto a él va el cartel anunciador que hemos preparado.

Te queremos insistir en que si tienes intención de ir a San Sebastián no lo dejes para última hora. Es importante desde el punto de vista logístico, la reserva de alojamiento, de modo que cuanto antes la Agencia Riu Tours tenga tu información en su poder, mucho mejor. Como sabes, esta agencia de viajes de San Sebastián es la que se encarga de reservar las habitaciones en los hoteles que se especifican en la información que te enviamos hace unas semanas.

Los actos organizados por la SEA se celebran en paralelo con las VI Jornadas sobre Astronomía que organiza la Sociedad de Ciencias Aranzadi de Guipúzcoa. Durante estas jornadas se celebran cuatro conferencias abiertas al público en general, una exposición sobre los últimos logros de la Astronomía que está siendo organizada con la ayuda de miembros de la SEA y del Departament de Astronomia i Meteorologia de la Universitat de Barcelona, y –si el tiempo lo permite– un par de excursiones para observar el Sol y el cielo nocturno. Las

conferencias públicas se celebrarán en el Salón de Actos de la Kutxa, en la calle Andía, y la exposición en el Centro de Cultura Koldo Mitxelena, en la calle Urdaneta. Ambos lugares están en el mismo centro de San Sebastián.

En esta ocasión, el contenido científico de la Reunión de la SEA va a estar orientado a la presentación del trabajo de investigación de los miembros de la SEA recién doctorados, prioritariamente aquellos que hayan leído su Tesis durante los años 1994, 1995 y lo que transcurre de 1996 hasta la celebración de la II Reunión. Además, habrá conferencias sobre proyectos de instrumentación astronómica de interés para la comunidad científica española, impartidas por personas directamente implicadas (por ejemplo el Millimeter Array o INTEGRAL), así como sobre el Telescopio de 10m, los planes de ESO para la construcción de grandes telescopios y los resultados más recientes de SOHO.

El programa ha sufrido alguna pequeña modificación con respecto al que recibiste, primero por correo electrónico, y luego por correo convencional. Puedes encontrar la última versión en un fichero llamado `programa.tex`, así como la información sobre alojamiento (fichero `hoteles.tex`) y los boletines de inscripción (fichero `sanse.tex`), en el directorio `SEA/Donosti/` via `anonymous ftp` en la dirección `sea.am.ub.es`.

En la página central del Boletín incluimos un plano de San Sebastián donde se indica la localización de algunos de los lugares de interés. La Reunión Científica y la Asamblea se celebrarán en la Escuela Superior de Ingenieros Industriales, que está situada en el Paseo Manuel Lardizábal 13, en la Ciudad Universitaria. Aunque no es un lugar céntrico, esta bien comunicado por medio de autobuses. Según la información que nos han facilitado nuestros colegas de la Sociedad Aranzadi, y otros amigos de San Sebastián, hay varias líneas de autobuses que acercan desde el centro de la ciudad hasta la Ciudad Universitaria: las líneas son las número 5 (Benta Berri), 15 (Igara), 24 (Altza-Antiguo), 25 (Añorga) y 30. En Septiembre, unas semanas antes de la Reunión, enviaremos información más detallada en cuanto a transportes se refiere.

Te animamos desde aquí a ir a San Sebastián y además de participar en la Reunión Científica, a poner sobre la mesa tus ideas, quejas y sugerencias en la Asamblea Ordinaria que celebraremos el jueves día 3 de Octubre.

*Benjamín Montesinos*

`bmm@laeff.esa.es`

---

## El Telescopio Solar THEMIS

El "Institut des Sciences de l'Univers" (CNRS-INSU, Francia) ha construido, en colaboración con su homólogo italiano CNR, un telescopio dedicado principalmente al estudio del campo magnético del Sol: THEMIS (Télescope Héliographique pour l'Etude du Magnétisme et des Instabilités de l'atmosphère Solaire).

Uno de los descubrimientos más importantes de los últimos 20 años ha sido la puesta en evidencia de la presencia de concentraciones de campo magnético en estructuras filiformes de tamaño muy pequeño (0.2 segundos de arco o 150 km). Para estudiar la variación del vector de campo magnético (en intensidad y orientación) con la altura en la atmósfera del Sol, es indispensable observar simultáneamente varias líneas espectrales formadas en diferentes alturas. La medida del campo magnético se basa en el análisis de la polarización debido al efecto Zeeman en las líneas espectrales. Por consiguiente, la instrumentación no tiene que cambiar la polarización de la luz incidente con lo que el diseño del telescopio debe satisfacer este requerimiento minimizando al mismo tiempo los efectos de la turbulencia atmosférica. En resumen las principales características de THEMIS son:

- El telescopio (de 90 cm de apertura) apunta directamente hacia el Sol, evitando de esta forma los efectos de polarización instrumental introducidos por reflexiones sobre espejos inclinados
- El telescopio esta al vacío para evitar turbulencias del aire en el tubo
- La ventana de entrada y el segundo espejo están refrigerados para eliminar los efectos producidos por el calentamiento solar
- Un analizador de polarización, acromático sobre un gran intervalo espectral, está instalado en el foco del telescopio, antes de que cambie la simetría de revolución del sistema óptico
- Mediante un espejo activo las imágenes se corrigen en tiempo real de los movimientos debidos a la agitación atmosférica
- Dos espectrógrafos están situados en serie para observar al mismo tiempo un gran número de líneas entre 4000 y 11000Å
- El diseño del edificio se ha optimizado para reducir las perturbaciones térmicas y aerodinámicas producidas en los alrededores del telescopio
- 20 cámaras CCD permitirán observar al mismo tiempo 10 regiones espectrales con dos estados de polarización.

El concepto del telescopio solar THEMIS ayudará a limitar aún más las hipótesis actualmente formuladas en varias teorías que tratan de explicar el calentamiento de la corona solar mediante propagación y disipación de ondas MHD, o las que tratan las estructuras magnéticas teniendo en cuenta el transporte de radiación en presencia de un campo magnético. La medida de las tres componentes del campo magnético a varias alturas permitirá separar las contribuciones del campo magnético de las de los parámetros termodinámicos en las estructuras finas de la atmósfera del Sol. Esto es indispensable para mejorar nuestro conocimiento de la física de las estructuras concentradas del campo magnético no solo en la atmósfera del Sol sino también en la de las

demás estrellas.

El telescopio THEMIS se encuentra instalado en el Observatorio del Teide (Tenerife) y fue oficialmente inaugurado el 30 de Junio de 1996. Durante el otoño de 1996 darán comienzo las primeras observaciones regulares.

Para información suplementaria sobre el telescopio y sus futuros desarrollos contactar con Jean Arnaud - Director de THEMIS (arnaud@obs-mip.fr o jarnaud@iac.es).

*C. Briand*

IAC

## Tesis doctorales

En esta sección damos, como es costumbre en cada boletín, los resúmenes de las tesis doctorales leídas en el último semestre. Antes de ir al grano, dos notas. La primera, recordar a los socios *junior* ya doctorados que no olviden cambiar su estatus al de "socio numerario" antes de que acabe el período de un año de que disponen desde el momento de lectura de tesis para permanecer como *juniors*. Para ello, deben contactar con el secretario de la SEA en la dirección [sea@astro1.ft.uam.es](mailto:sea@astro1.ft.uam.es). La segunda, invitar a los estudiantes que lean sus tesis a enviar los resúmenes de las mismas a la dirección [seac1@astsun1.ifca.unican.es](mailto:seac1@astsun1.ifca.unican.es) o a cualquiera de los editores, si es posible en formato texto ( $\text{\TeX}$ ,  $\text{\LaTeX}$  o similar) y además en [html](#).

### *Determinación del ápex para el cúmulo estelar abierto en Coma Berenices*

**Autor/a:** Carlos Abad Hiraldo

**Director/es:** Jürgen Stock Minden y Alberto Abad Medina

**Centro:** Departamento de Física Teórica. Universidad de Zaragoza.

**Lectura:** 22 de diciembre de 1995

La tesis trata sobre la obtención del Apex para el Cúmulo Estelar Abierto en Coma Berenices como una excusa que permite enlazar los diferentes problemas astrométricos que encierra su cálculo, partiendo, para su determinación, de la misma observación.

Una buena determinación de movimientos propios es la base para la obtención del punto de convergencia. La determinación de estos movimientos, para cúmulos de gran extensión angular en el cielo, debe ser obtenida de la comparación de posiciones absolutas de sus elementos en diferentes épocas.

Los puntos desarrollados son: la observación y reducción de placas cuando se utiliza el método del traslapo en la observación, la unión de sistemas de referencia y por tanto de catálogos para la obtención de movimientos propios, y la búsqueda, a partir de dichos movimientos, de posibles asociaciones estelares entre las estrellas contenidas en el campo tratado.

La tesis aporta novedades en la reducción de posiciones a partir de exposiciones fotográficas que se traslapan y en la búsqueda de posibles asociaciones estelares en un campo, en especial en un campo estelar profundo.

La idea básica en la reducción consiste en encontrar todas las deformaciones que contienen las placas y no en intentar modelarlas a priori matemáticamente. En este sentido, el modelo desarrollado muestra en forma gráfica dichas deformaciones, dando la oportunidad de corregirlas en forma analítica, si es posible, o bien en forma directa, por medio de una interpolación.

Para la búsqueda de asociaciones, un estudio estadístico de los puntos de corte entre los círculos máximos que definen los movimientos de cada estrella, puede revelar concentraciones de los mismos, siendo este un primer paso para la investigación.

Los métodos se aplican a 11 catálogos diferentes,

tanto en su concepto como en época. Se obtienen posiciones y movimientos propios, para las estrellas contenidas en el área tratada, con una precisión, en la determinación de los movimientos propios, igual o superior a la que se obtendrá del proyecto astrométrico Hipparcos.

### *Identificación automática de galaxias con líneas de emisión*

**Autor/a:** Óscar Alonso Lasheras

**Director/es:** Jaime Zamorano

**Centro:** Departamento de Astrofísica, Universidad Complutense de Madrid

**Lectura:** 1 de Marzo de 1996

Hemos desarrollado un procedimiento para la selección automática de candidatos a galaxias con líneas de emisión (ELG) a partir de la digitalización de placas Schmidt de prisma objetivo. Este procedimiento ha sido aplicado a dos parejas de placas, directa y de prisma objetivo, de la exploración de la Universidad Complutense de Madrid (UCM), obtenidas con el Telescopio Schmidt del Observatorio de Calar Alto, en Almería, y digitalizadas con el microdensitómetro de alta precisión MAMA (Machine Automatique à Mesurer pour l'Astronomie), ubicado en el Observatorio de París.

Los criterios desarrollados para la selección automática de los candidatos a ELGs se basan en la identificación de la línea  $H\alpha$  en los espectros monodimensionales extraídos. No obstante, y dado que no existe una nítida frontera de separación entre los espectros de los candidatos y el resto de los objetos, ha sido preciso aplicar tres criterios de selección combinados, basados en la estimación del nivel del continuo y el estudio de la distribución espectral en densidad. La eficacia de esta técnica ha sido comprobada comparando los resultados obtenidos con aquellos derivados de una cuidadosa inspección visual, como se viene realizando en exploraciones similares.

Las observaciones espectroscópicas realizadas a las muestras de candidatos revelan que el proceso desarrollado ha sido capaz, no sólo de seleccionar el 100% de los objetos con emisión confirmada recuperados por los observadores visuales, sino además identificar un 29% más de galaxias con líneas de emisión, sin que ello represente un aumento de las identificaciones erróneas.

Adicionalmente, la digitalización de las placas ha proporcionado un conjunto de parámetros observacionales precisos para cada candidato, tales como posición, magnitud, tamaño y desplazamiento al rojo, lo que nos permitirá desarrollar un análisis estadístico sin la necesidad de realizar de inmediato observaciones espectroscópicas individualizadas. Para obtener estos resultados ha sido preciso derivar todo un conjunto de calibraciones externas, relacionando parámetros medidos directamente sobre las placas con datos calibrados ofrecidos por diferentes catálogos.

Finalmente, la comparación de las muestras de candidatos obtenidas a partir de dos placas de nuestra exploración que cubren un mismo campo ha permitido el estudio de los distintos efectos de selección que afectan a la identificación de este tipo de objetos en placas

fotográficas de prisma objetivo. El parámetro combinado  $EW \times F$  de la emisión  $H\alpha + [NII]$  informa de un modo preciso acerca de la aparición o no de la emisión en los espectros de prisma objetivo. Igualmente el desarrollo un algoritmo para la simulación de los espectros de prisma objetivo permite investigar cómo afectan los diferentes factores tales como  $EW$ , flujo y magnitud en la identificación de la emisión.

### *La relación Litio–Edad–Masa en estrellas frías: El efecto de la rotación y de la actividad cromosférica*

**Autor/a:** David Barrado y Navascués

**Director/es:** María José Fernández-Figueroa y Elisa de Castro Rubio

**Centro:** Departamento de Astrofísica, Universidad Complutense Madrid

**Lectura:** 12 de Julio de 1996

Esta memoria contiene un estudio de la interacción entre la abundancia de litio y la rotación, la actividad cromosférica y la edad en estrellas de últimos tipos espectrales.

Con este objetivo, hemos analizado varias muestras de estrellas, entre las que se encuentran binarias y estrellas aisladas pertenecientes al cúmulo de las Híades, sistemas binarios con actividad cromosférica, varios sistemas múltiples que contienen este tipo de binarias, y un grupo de binarias visuales y espectroscópicas que, debido a sus altos períodos orbitales, no presentan actividad cromosférica. Además, con el fin de comprobar el efecto que pudiera tener la actividad cromosférica en la formación de la línea de litio estudiada,  $LiI\ 6707.8\ \text{Å}$ , realizamos observaciones de muy alta resolución de diferentes regiones solares para varios elementos alcalinos.

Este estudio permite concluir que las binarias de corto período orbital que se encuentran dentro de la Secuencia Principal y que tienen masas en el rango  $0.75\text{--}0.95\ M_{\odot}$  presentan un mecanismo inhibitor del agotamiento del litio. Este fenómeno se interpreta como debido a la transferencia de momento angular desde la órbita a la rotación, lo que conlleva evitar parte de la rotación diferencial radial que aparece entre la envoltura convectiva y el interior, y la mezcla de material ligado a ella.

En el caso de estrellas de masa superior, sólo se observan posibles sobreabundancias en estrellas de las Híades de muy cortos períodos orbitales cuando las masas se encuentran dentro del rango  $0.95\text{--}1.3\ M_{\odot}$ .

Para masas superiores, el agotamiento de la abundancia de litio no parece inhibida debido a la binariedad hasta que estas estrellas binarias salen fuera de la Secuencia Principal. Al cruzar la Zona Vacía de las Gigantes, desarrollan profundas envolturas convectivas que permitirían la aparición de los procesos inhibidores.

### *Aplicación de modelos estelares a la evolución por marea de estrellas binarias.*

**Autor/a:** Nuno Correia do Santos Cunha

**Director/es:** Alvaro Giménez y António Claret

**Centro:** Laboratorio de Astrofísica Espacial y Física Fundamental

**Lectura:** 9 de Julio de 1996

Uno de los objetivos del trabajo ha sido el de estudiar en qué medida las fuerzas de marea, actuando en las fases posteriores a la presecuencia principal, son responsables de los parámetros orbitales observados en distintas muestras de sistemas binarios.

Los sistemas binarios eclipsantes con dimensiones absolutas bien determinadas forman una buena base de datos para probar las teorías de evolución por marea debido a la fuerte dependencia de las escalas de tiempo, para la sincronización de la rotación y la circularización orbital, con las masas y radios relativos de sus componentes y los períodos orbitales. De los sistemas publicados en la literatura, hemos elegido un pequeño número de ellos, 42, para la comparación entre la teoría y la observación.

La primera de las formulaciones sobre la interacción de marea utilizada en este trabajo fue desarrollada por Zahn, y es el tratamiento clásico de la marea. Los mecanismos de disipación turbulenta y amortiguamiento radiativo, operando en la envoltura de las estrellas, son los responsables del cambio entre momentos angulares de rotación y orbital. La otra, desarrollada por Tassoul, estudia las corrientes meridionales a gran escala que son generadas por la falta de simetría axial creada por los abultamientos.

Las ecuaciones diferenciales que gobiernan la evolución de los parámetros orbitales, dentro de la aproximación de bajas excentricidades y pequeños desvíos del sincronismo, han sido integradas y los tiempos críticos para la sincronización y la circularización han sido determinados.

El método desarrollado en la primera parte del trabajo ha sido utilizado en un reducido número de Sistemas Binarios Cromosféricamente Activos. La motivación para utilizar estos sistemas está en que sus componentes son estrellas de poca masa y por la presencia de varias componentes evolucionadas (características distintas de la muestra anterior). También respecto a este tipo de sistemas, hemos estudiado la posibilidad de emplear el índice espectral definido por Fanelli, empleando espectros en baja dispersión del doblete de  $Mg\ II$ , en el ultravioleta, para detectar la presencia de la emisión cromosférica.

### *Identificación y análisis de imágenes en placas astrográficas*

**Autor/a:** Amelia Ortiz Gil

**Director/es:** Alvaro López García

**Centro:** Facultat de Físiques, Universitat de València

**Lectura:** 18 Diciembre 1995

En esta tesis se presentan los resultados obtenidos en la identificación y análisis de imágenes astronómicas con objetivo de la determinación precisa de la posición de estrellas y de asteroides mediante la utilización de placas fotográficas.

Los principales logros de este trabajo son los siguientes:

- Construcción de algoritmos de realce que permiten detectar las estrellas más débiles, mejorando la precisión de las posiciones obtenidas. Destaca por su eficiencia el basado en la teoría de conjuntos borrosos.
- Desarrollo de un algoritmo de identificación y análisis en tiempo real de imágenes en placas de asteroides a partir del conocimiento previo de las posiciones de las estrellas de referencia.
- Desarrollo de un algoritmo de identificación de imágenes en placas de gran campo (sin conocimiento previo de las posiciones de las estrellas) y en campos con gran número de estrellas (muchas de las imágenes aparecen parcialmente amalgamadas).
- Un algoritmo que permite la obtención de posiciones en las placas de la “Carte du Ciel” con una precisión de  $0.2''$  en su primera versión, capaz de realizar el análisis simultáneo de las componentes individuales de las exposiciones triples y de obtener buenos resultados incluso con las estrellas afectadas por la aberración de coma presente en los bordes de las placas. Además, este proceso permite, actualmente, la obtención de magnitudes con una precisión de  $0.3^m$ .

## *Poblaciones viejas e historia de la formación estelar de la galaxia irregular del Grupo Local NGC 6822*

**Autor/a:** Carme Gallart Gallart

**Director/es:** Antonio Aparicio

**Centro:** Instituto de Astrofísica de Canarias

**Lectura:** 19 de Junio de 1996

En esta tesis se ha desarrollado un conjunto de herramientas para obtener la historia completa de la formación estelar (HFE) en galaxias, a partir del análisis del diagrama color-magnitud (DCM) de sus estrellas resueltas. El método se ha usado con éxito en la galaxia irregular enana (GIE) del Grupo Local NGC 6822. Nuestros resultados demuestran que esta galaxia empezó a formar estrellas en una época temprana (hace de 15 a 12 Ga), y que contiene una gran cantidad de estrellas viejas. Este resultado es importante porque da respuesta a una cuestión persistente acerca de la presencia o no de estrellas viejas en las GIE.

La herramienta básica usada para la obtención de la HFE es la comparación del DCM  $[(V - I), I]$  observado con un conjunto de DCM modelo, calculados suponiendo diferentes escenarios evolutivos. Los datos obtenidos para NGC 6822 son suficientemente profundos para observar una gran cantidad de estrellas viejas en la fase de gigante roja y en la rama asintótica de gigantes. En los DCM  $[(V - I), I]$  y  $[(V - R), V]$  estas

estrellas se concentran en dos estructuras, a las que llamamos, por su aspecto, *tocho* y *colita* (*red-tangle* y *red-tail*). La fiabilidad de los diagramas modelo calculados se basa en i) el uso de modelos de evolución estelar que cubren el rango de edades y metalicidades necesario, ii) la interpolación en las trazas evolutivas de masa y metalicidad fija para determinar con precisión la posición en el DCM de una estrella de cualquier edad, masa y metalicidad, y iii) una simulación realista y precisa de los efectos observacionales.

El núcleo principal de la tesis es la comparación de los DCM observados con los DCM modelo a través de varios indicadores que caracterizan la distribución de estrellas en el DCM. Las conclusiones concretas alcanzadas sobre la HFE de NGC 6822 son:

- Se puede descartar que la formación estelar en NGC 6822 comenzara hace menos de 6 Ga. Un comienzo hace alrededor de 6 Ga sería posible sólo si se partiera de material previamente enriquecido químicamente o en el caso de un enriquecimiento inicial brusco en la galaxia.
- La explicación más simple es que NGC 6822 comenzara a formar estrellas en una época muy temprana, (alrededor de hace 15 a 12 Ga), a partir de gas pobre en metales.
- Un ritmo de formación estelar constante o con una disminución en los últimos pocos Ga es el que mejor reproduce las observaciones. Pueden haber ocurrido fluctuaciones de pequeña amplitud y en cortas escalas de tiempo.
- Se ha producido un aumento generalizado de la actividad de formación estelar en los últimos 100-200 Ma. La intensidad de este aumento es diferente en distintas regiones de la galaxia, siendo mayor en su estructura central barrada.

El método de determinación de la HFE se ha aplicado a NGC 6822, pero sus fundamentos son aplicables a galaxias de cualquier tipo morfológico, siempre que se disponga de fotometría suficientemente profunda. Esta fotometría se puede obtener, desde tierra, para todas las galaxias del Grupo Local, y, usando el Hubble Space Telescope, para galaxias situadas hasta 4-5 Mpc.