

Traducido por



Ciencia en Astroseti

Stephen Hawking



[Principal](#) ... [Artículos](#) ... [Foros](#) ... [Enlaces](#) ... [Lista de correos](#)

[Aviso Legal](#)

Ciencia@Astroseti

[Principal](#)
[Ciencia@Nasa](#)
[Stephen Hawking](#)
[Planetary Society](#)
[Charles Seife](#)

Biografías

[Isaac Asimov](#)
[Carl Sagan](#)

Astroseti

[Lista de correos](#)
[Caja de noticias](#)

Red Astroseti

[Portada](#)
[Inst. Astrob. NASA](#)
[Astrobiology Magz.](#)
[Seti@home](#)
[Planetary Society](#)
[Misión Kepler](#)
[Stephen Hawking](#)
[Cassini-Huygens](#)

[Foros Astroseti](#)
[Lista de correos](#)

05-Abr-2006 16:52 CET

De la sopa primordial a la playa prebiótica (III)

Concluimos la traducción a la entrevista a Stanley Miller. Pese a haber transcurrido solo una década, realmente uno se da cuenta del enorme progreso acontecido en astrobiología desde entonces.

Enviado por :Michael Artime

05-Abr-2006 00:56 CET

Imágenes Celestes: La espada de Orión

Otra visión de este famoso vecino galáctico.

Enviado por :Heber Rizzo

Stephen Hawking

El Principio del Tiempo

[Artículo original en inglés](#)

Traductores : *Sergio Alonso, Felix Diaz y Miguel Artime*

En esta charla, me gustaría discutir sobre si el tiempo en si mismo tuvo un principio, y sobre si tendrá un final. Todas las evidencias parecen indicar que el universo no ha existido desde siempre, sino que tuvo un principio, aproximadamente hace 15.000 millones de años. Este es probablemente el descubrimiento más notable de la cosmología moderna. Aún no está completamente demostrado. Todavía no sabemos con certeza si el universo tendrá un final. Cuando yo daba una charla en Japón, me pidieron que no mencionase el posible re-coloapso del universo, porque podría afectar al mercado de valores. Sin embargo, puedo re-asegurar a cualquiera que se sienta nervioso por sus acciones, que es un poco pronto para vender: incluso si el universo esta destinado a finalizar, no sucederá antes de al menos 20.000 millones de años. Para ese tiempo, tal vez el acuerdo de comercio GATT haya alcanzado sus objetivos.

N. del T.: GATT = General Agreement on Tariffs and Trade (Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio) firmado en 1947, persigue la igualdad comercial entre países.

La escala de tiempo del universo es muy grande comparada con la vida humana. Por ello no fue ninguna sorpresa que hasta hace poco, se pensase que el universo era esencialmente estático, e invariable a lo largo del tiempo. Por otro lado, ha debido ser obvio que la sociedad evoluciona cultural y tecnológicamente. Esto indica que la fase presente de la historia de la humanidad no puede haber empezado antes de unos pocos miles de años. De otro modo estaríamos más avanzados de lo que lo estamos. Por ello es natural que creamos que la especie humana, y quizás el universo completo, comenzaron justamente en un pasado reciente. Sin embargo, mucha gente estaba descontenta con la idea de que el universo tuviera un principio, ya que esto parecía implicar la existencia de un ser sobrenatural que lo creó. Ellos preferían creer que el universo y la especie humana han existido desde siempre. Su explicación sobre el progreso humano se basaba en la existencia de inundaciones periódicas, u otro desastre natural, que devolvía repetidamente a los humanos a un estado primitivo.

Este argumento acerca de si el universo tuvo o no un principio, persistió durante el siglo XIX y XX. Se basó principalmente en tesis teológicas y filosóficas, con muy pocas consideraciones sobre evidencias observables. Esto pudo haber sido razonable, dada la notoria falta de fiabilidad de las observaciones cosmológicas, hasta hace bien poco. El cosmólogo, Sir Arthur Eddington, dijo una vez, "No se preocupe si su teoría no casa bien con las observaciones, ya que probablemente estas son erróneas." Pero si su teoría esta en desacuerdo con la segunda ley de la Termodinámica, entonces está usted metido en problemas. De hecho, la teoría de que el universo ha existido desde siempre entra en serias dificultades con la segunda ley de la Termodinámica. La segunda ley establece que el desorden siempre se incrementa a medida que transcurre el tiempo. Al igual que con el argumento del progreso humano, esto indica que debió haber existido un comienzo. De otro modo, el universo se hallaría hoy en día en un estado de desorden completo, y todo estaría a la misma temperatura. En un universo infinito y eterno, cualquier rastro visible acabaría en la superficie de las estrellas. Esto significaría que el cielo nocturno sería tan brillante como la superficie del Sol. El único modo de evitar este problema sería si, por alguna razón, las estrellas no brillasen durante cierto tiempo.

04-Abr-2006 17:38 CET

De la sopa primordial a la playa prebiótica (II)

Continuamos con la traducción de esta interesantísima entrevista a Stanley Miller, el hombre que en 1953 (junto a su mentor Urey) reprodujo experimentalmente las supuestas condiciones de la Tierra primigenia en las que se crearon los primeros aminoácidos.

Enviado por :Michael Artime

Más noticias

En un universo que fuese esencialmente estático, no habría ninguna razón dinámica por la que las estrellas debiesen súbitamente encenderse, en un momento dado. Cualquiera de estos "períodos de luces encendidas" tendría que venir impuesto por una intervención desde el exterior del universo. La situación, sin embargo, fue diferente, cuando se comprobó que el universo no era estático, sino que se expandía. Las galaxias se están apartando constantemente unas respecto a las otras. Esto significa que en el pasado estaban más juntas. Se puede representar gráficamente la distancia entre dos galaxias en función del tiempo. Si no hubiese aceleración causada por la gravedad, el gráfico sería una línea recta. Descendería hacia el punto de separación cero, aproximadamente hace 20.000 millones de años. Se podría esperar que la gravedad causase una aceleración de unas galaxias contra las otras. Esto implicaría que el gráfico de la separación se doblaría hacia abajo, a un nivel inferior al de la línea recta. Por lo que el momento de separación cero, sería inferior a 20.000 millones de años.

En ese momento, el Big Bang, toda la materia del universo, se encontraría en la superficie de sí misma. La densidad habría sido infinita. Sería lo que a menudo es nombrado como singularidad. En una singularidad, todas las leyes de la física se rompen. Esto significa que el estado del universo, tras el Big Bang, no dependía de ninguna cosa que hubiese pasado con anterioridad, ya durante el Big Bang las leyes determinísticas que gobiernan el universo se incumplían. El universo evolucionó a partir del Big Bang, de manera completamente independientemente a como lo hacía antes de este suceso. Hasta la cantidad de materia del universo puede ser distinta a la existente antes del Big Bang, ya que en ese momento la Ley de Conservación de Materia, no se cumplía.

Ya que no contemos con consecuencias observables anteriores al Big Bang, se podrían extraer a partir de la teoría, y decir que el tiempo comenzó con el Big Bang. Los sucesos anteriores al Big Bang, simplemente no están definidos, ya que no hay modo alguno de medir lo que en ellos sucedió. Este tipo de comienzo del universo, y del tiempo en sí, difiere mucho de los anteriormente considerados. En estos el universo se veía bajo la imposición y acción de un agente externo. No hay ninguna razón dinámica que impida extrapolar el movimiento de los cuerpos en el sistema solar al pasado, hasta más allá de los 4.004 años antes del nacimiento de Cristo, la fecha de la creación del universo según el libro del Génesis. Por tanto, si el universo comenzase en esa fecha, se requeriría la intervención directa de Dios. Sin embargo, el Big Bang es un comienzo que viene requerido por las leyes de la dinámica que gobiernan el universo. Es, por ello, algo intrínseco al universo, y no viene impuesto desde el exterior.

Pese a que las leyes de la ciencia parecían predecir que el universo tuvo un comienzo, también parecían predecir que no pueden determinar como comenzó el universo. Esto era obviamente muy insatisfactorio. Por lo tanto hubo una serie de intentos de dar un rodeo a la conclusión de que hubo una singularidad de densidad infinita en el pasado. Una propuesta fue modificar la ley de la gravitación, de tal manera que se volviera repulsiva. Esto podía llevar a que la gráfica de la separación entre dos galaxias sea una curva que se aproxima a cero, pero que no pasa de hecho por él, en ningún tiempo finito del pasado. En lugar de eso, la idea era que según las galaxias se separaban, se creaban nuevas galaxias en medio a partir de la materia que se suponía que era creada continuamente. Esta era la teoría del "Estado Estable" (Steady State), propuesta por Bondi, Gold, y Hoyle.

La teoría del "Estado Estable", era lo que Karl Popper llamaría una buena teoría científica: hacia predicciones definidas, que se podían comprobar mediante una observación, y era posible falsificarlas. Desafortunadamente para la teoría, fueron falsificadas. El primer problema apareció con las observaciones de Cambridge sobre el número de fuentes de ondas de radio de diferentes potencias. En media, uno esperaría que las fuentes más débiles fueran a su vez las más distantes. Además uno esperaría también que fueran más numerosas que las fuentes brillantes, que tienden a estar cerca nuestra. Sin embargo, la gráfica del número de fuentes de ondas de radio con respecto a su fuerza crecía de manera mucho más accidentada en las fuentes de baja potencia de lo que predecía la teoría del "Estado Estable".

Hubo intentos de explicar las cifras de esta gráfica, recurriendo a que algunas de las fuentes más débiles de ondas de radio estaban en nuestra propia galaxia, y por lo tanto no nos decían nada sobre cosmología. Este argumento no aguantó las observaciones posteriores. Pero el

golpe definitivo que envió a la teoría del “Estado Estable” a la tumba ocurrió con el descubrimiento de la radiación de microondas de fondo, en 1965. Esta radiación es la misma en todas las direcciones. Ésta tiene el espectro de radiación en un equilibrio termal de 2 coma 7 grados sobre el Cero Absoluto. No hay ninguna manera de explicar esta radiación en la teoría del “Estado Estable”.

Otro intento de evitar un comienzo del tiempo, fue la sugerencia de que quizás todas las galaxias no se encontraban en un único punto en el pasado. Aunque en media las galaxias se alejan unas de otras con una tasa constante, también tienen pequeñas velocidades adicionales, relativas a la expansión uniforme. Estas llamadas “velocidades peculiares” (peculiar velocities) de las galaxias podían direccionarse lateralmente a la expansión principal. Se argumentó que si se dibujaba la posición de las galaxias atrás en el tiempo, las “velocidades peculiares” laterales habrían provocado que las galaxias no se encontraran todas juntas. En lugar de eso, debería haber una fase previa de contracción del universo en la cual las galaxias se moverían unas hacia las otras. Las velocidades laterales provocarían que las galaxias no chocaran, pero que se precipitaran a pasar unas al lado de otras y que entonces comenzaran a separarse. Esto no habría provocado ninguna singularidad de densidad infinita, ni ninguna rotura de las leyes de la física. Por lo tanto no habría necesidad de que el universo tuviera un comienzo, y que el tiempo en si mismo tuviera un principio. De hecho, uno debería suponer que el universo habría oscilado, a pesar de que no se podría solucionar el problema de la Segunda Ley de la Termodinámica: se esperaría que el universo se iría desordenando cada vez más con cada oscilación. Es por consiguiente difícil ver como el universo podría haber estado oscilando durante un tiempo infinito.

Esta posibilidad de que las galaxias se hubieran esquivado las unas a las otras fue sostenida por dos rusos. Argumentaban que no habría singularidades en una solución en el campo de las ecuaciones de la relatividad general que fuera totalmente general, en el sentido de que no tuviera ninguna simetría exacta. De cualquier manera su argumento se probó que era erróneo utilizando una serie de teoremas de Roger Penrose y míos. Estos demostraban que la relatividad general predecía singularidades, siempre que estuviera presente al menos una cantidad de masa determinada en una región. Los primeros teoremas estaban diseñados para demostrar que el tiempo llega a un final, dentro de un agujero negro, formado por el colapso de una estrella. No obstante, la expansión del universo es como darle la vuelta en el tiempo al colapso de una estrella. Por consiguiente quiero mostrarles que la evidencia de las observaciones indica que el universo tiene suficiente materia como para que sea como el colapso de una estrella, pero al revés, y que por tanto contenga una singularidad.

Para discutir las observaciones en cosmología estamos mirando atrás en el tiempo, porque la luz debió partir de los objetos lejanos hace mucho tiempo para llegar a nosotros en el presente. Esto significa que los eventos que observamos se encuentran en lo que se llama nuestro “cono de luz pasada”. El vértice del cono se encuentra en nuestra posición, en el tiempo presente. Conforme uno se desplaza hacia atrás en el diagrama temporal, el cono de luz se expande a distancias cada vez mayores, y su área se incrementa. En cambio, si hay suficiente materia en nuestro “cono de luz pasada”, ésta curvaría los rayos de luz unos contra otros. Esto significaría que tal como uno se dirige hacia atrás en el pasado, el área de nuestro “cono de luz pasada” alcanzaría un máximo para posteriormente comenzar a disminuir. Este enfoque de nuestro “cono de luz pasada”, provocado por el efecto gravitatorio de la materia en el universo es la señal de que el universo es dentro de su horizonte, como un agujero negro invertido en el tiempo. Si se puede determinar que existe suficiente materia en el universo para enfocar nuestro “cono de luz pasada”, entonces se pueden aplicar los teoremas de las singularidades para demostrar que el tiempo debió tener un comienzo.

¿Cómo podemos decir a partir de las observaciones, si hay suficiente materia en nuestro cono de luz pasado, para poder enfocalo? Podemos observar un cierto número de galaxias, pero no podemos medir directamente cuánta materia contienen. Ni estamos seguro de que cualquier línea de visión que parta de nosotros pase a través de una galaxia. Así que daré un argumento diferente, para mostrar que el universo contiene suficiente materia para enfocar nuestro cono de luz pasado. El argumento se basa en el espectro de la radiación de fondo de microondas. Este es característico de una radiación que ha estado en equilibrio térmico, con materia a igual temperatura. Para alcanzar tal equilibrio, es necesario que la radiación sea dispersada muchas veces por la materia. Por ejemplo, la luz que recibimos del Sol tiene un espectro térmico característico. Este no es debido a las reacciones nucleares que tienen lugar

en el centro del Sol, que también producen radiación con espectro térmico. Más bien, se debe a que la radiación ha sido dispersada, por la materia del Sol, muchas veces en su camino desde el centro.

En el caso del universo, el hecho de que el fondo de microondas tenga exactamente ese espectro térmico indica que debe de haber sido dispersada en muchas ocasiones. El universo debe por consiguiente contener suficiente materia para hacerlo opaco en cualquier dirección en que nosotros miremos, puesto que el fondo de microondas es el mismo en cualquier dirección en que miremos. Más aún, esta opacidad debe ocurrir a una gran distancia de nosotros, dado que podemos ver galaxias y quásares a grandes distancias. Por tanto ha de haber mucha materia a gran distancia de nosotros. La mayor opacidad sobre una amplia banda de ondas, para una densidad dada, proviene del hidrógeno ionizado. Se sigue por tanto que si hay suficiente materia para hacer el universo opaco, debe ser suficiente también para enfocar nuestro cono de luz pasado. Podemos aplicar el teorema de Penrose y mía, para mostrar que el tiempo ha de tener un comienzo.

El enfoque de nuestro cono de luz pasado implica que el tiempo debe de tener un inicio, siempre que la Teoría General de la Relatividad sea correcta. Pero tenemos que plantear la cuestión de si la Teoría General de la Relatividad es correcta. Ciertamente concuerda con todas la pruebas observacionales que se han llevado a cabo. Sin embargo éstas prueban la Relatividad General sólo sobre distancias suficientemente grandes. Sabemos que la Relatividad General no es correcta para distancias muy cortas, porque se trata de una teoría clásica. Es decir, no tiene en cuenta el Principio de la Indeterminación de la Mecánica Cuántica, que dice que un objeto no puede tener a la vez una posición bien definida y una velocidad bien definida: cuanto más precisión se tenga al medir la posición, menos precisión se tendrá al medir la velocidad, y viceversa. Por lo tanto, para comprender el estado de muy alta densidad, cuando el universo era muy pequeño, se necesita una teoría cuántica de la gravedad, que combine la Relatividad General con el Principio de Incertidumbre.

Mucha gente esperaba que los efectos cuánticos pudieran de alguna manera corregir la singularidad de la densidad infinita, y permitir que el universo rebotara, continuando atrás hacia una fase contractiva previa. Esto podría ser algo mejor que la idea anterior de galaxias perdiéndose entre sí, pero el rebote ocurriría a una densidad mucho más elevada. Sin embargo, pienso que no es esto lo que ocurre: los efectos cuánticos no eliminan la singularidad, y permiten que el tiempo continúe hacia atrás indefinidamente. Pero parece que los efectos cuánticos pueden eliminar la cuestión más objetable, la de las singularidades en la clásica Relatividad General. Esto es que la teoría clásica no nos permite calcular lo que podría ocurrir en una singularidad, puesto que las Leyes de la Física se rompen allí. Esto podría significar que la ciencia no es capaz de predecir cómo el universo puede haberse iniciado. En vez de eso, debemos recurrir a un agente externo al universo. Este puede ser el motivo por el que numerosos líderes religiosos se apresuraron en aceptar el Big Bang y los teoremas de las singularidades.

Parece que la Teoría Cuántica, por otro lado, permite predecir cómo el universo puede empezar. La Teoría Cuántica introduce una nueva idea, el tiempo imaginario. El tiempo imaginario puede sonar a ciencia ficción, y nos recuerda al Doctor Who. Pero a pesar de ello, se trata de un genuino concepto científico. Podemos representarlo del siguiente modo. Pensemos en el tiempo ordinario, real, como una línea horizontal. A la izquierda tenemos el pasado, a la derecha el futuro. Pero existe otra clase de tiempo en la dirección vertical. Se le llama tiempo imaginario porque no es la clase de tiempo que normalmente experimentamos. Pero en cierto sentido es tan real como el que llamamos tiempo real.

Las tres direcciones del espacio y la dirección adicional del tiempo imaginario forman lo que se denomina espacio-tiempo euclidiano. No creo que haya nadie capaz de dibujar una curva espacial de cuatro dimensiones. Pero no es demasiado difícil imaginar una superficie de dos dimensiones, como una silla de montar o la superficie de un balón de fútbol.

De hecho, James Hartle de la Universidad de Santa Barbara, California, y yo hemos propuesto que el espacio y el tiempo imaginario en su conjunto, son sin duda finitos en extensión, pero sin límites. Son como la superficie de la Tierra, pero con dos dimensiones más. La superficie terrestre es finita en extensión, pero no tiene límites ni fronteras. Yo he

dado la vuelta al mundo, y no me he caído por el borde.

Si el espacio y el tiempo imaginario son de hecho como la superficie de la Tierra, no podría haber ninguna singularidad en la dirección del tiempo imaginario, ya que entonces las leyes de la física se romperían. Y no habría ninguna frontera al espacio- tiempo, tal como no hay fronteras para la superficie de la Tierra. Esta ausencia de fronteras indica que las leyes de la física determinarían el estado del universo de manera unívoca, en el tiempo imaginario. Pero si se conoce el estado del universo en el tiempo imaginario, se puede calcular el estado del universo en el tiempo real. Se esperaría por tanto algún tipo de singularidad del Big Bang en el tiempo real. Por lo tanto el tiempo real tendría un comienzo. Pero no se tendría que apelar a algo que esté fuera del universo para determinar como comenzó el universo. Al contrario, la manera en la cual el universo comenzó con el Big Bang estaría determinada por el estado del universo en el tiempo imaginario. Y por tanto, el universo sería un sistema completamente auto contenido. No estaría determinado por nada fuera del universo físico, que nosotros observamos.

La condición de no frontera es el enunciado que mantienen las leyes de la física en todas partes. Claramente es algo que a uno le gustaría creer, pero es solo una hipótesis. Se debe probar, comparando con el estado del universo que predeciría, con las observaciones de como es de hecho el universo. Si las observaciones discreparan con las predicciones de la hipótesis de no frontera, tendríamos que concluir que la hipótesis era falsa. Tendría que haber algo fuera del universo que diera cuerda al mecanismo de relojería, y que pusiera el universo a funcionar. Por supuesto, incluso si las observaciones concuerdan con las predicciones, eso no prueba que la proposición de no frontera sea correcta. Pero la confianza depositada en ella se incrementaría, en concreto porque no parece haber otra propuesta natural para el estado cuántico del universo.

La propuesta de no frontera predice que el universo debería empezar en un punto único, como si fuera el Polo Norte de la Tierra. Pero ese punto no tiene por que ser una singularidad, como el Big Bang. Al contrario, podría ser un punto ordinario del espacio y del tiempo, tal como el Polo Norte es un punto ordinario en la Tierra, o al menos tal y como me han contado. Yo no lo he visto en persona.

De acuerdo con la proposición de no frontera, el universo se habría expandido de manera suave desde un punto inicial. Conforme se expandía, habría tomado prestada energía del campo gravitatorio para crear materia. Tal como cualquier economista habrá predicho, el resultado de dichos prestamos, fue la inflación. El universo se expandía y cogía prestada energía incluso a una tasa creciente. Afortunadamente, la deuda de energía gravitacional no tendría que ser devuelta hasta el final del universo.

Eventualmente, el periodo de inflación podría haber acabado, y el universo se habría establecido en un estado de crecimiento o expansión más moderado. Aún así, la inflación habría dejado su marca en el universo. El universo podría haber sido suave casi por completo, pero con pequeñísimas irregularidades. Estas irregularidades son tan pequeñas, solo una parte de cada cien mil, que han sido buscadas durante años en vano. Pero en 1992, el satélite de Exploración del Fondo Cósmico (Cosmic Background Explorer), COBE, encontró dichas irregularidades en la radiación de fondo de microondas. Fue un momento histórico. Vimos hacia atrás el comienzo del universo. La forma de las fluctuaciones en el fondo de microondas concordaban estrechamente con las predicciones de la proposición de no frontera. Estas pequeñísimas irregularidades en el universo habrían causado que algunas regiones se hubieran expandido menos rápido que otras. Eventualmente, habrían cesado su expansión, y se habrían colapsado en ellas mismas, para formar estrellas y galaxias. Por tanto, la proposición de no frontera puede explicar la rica y variada estructura del mundo en el que vivimos. ¿Que es lo que predice la proposición de no frontera para el futuro?. Ya que requiere que el universo sea finito tanto en el espacio, como en el tiempo imaginario, implica que el universo se re-colapsará eventualmente. A pesar de todo, no se re-colapsará en mucho tiempo, mucho más tiempo que los 15 miles de millones de años que se ha estado expandiendo. Por tanto aún tienen tiempo de vender sus bonos del tesoro antes de que el final del universo esté cerca. En que vas a invertir entonces, no se.

Originariamente, pensaba que el colapso sería el reverso del tiempo de la expansión. Esto

habría significado que la flecha del tiempo habría apuntado en el sentido contrario en la fase de contracción. La gente se habría hecho más joven conforme el universo se hubiera hecho más pequeño. Eventualmente la gente habría desaparecido en la matriz materna.

Sin embargo ahora me doy cuenta de que estaba equivocado, tal y como estas soluciones demuestran. El colapso no es el reverso del tiempo de la expansión. La expansión comenzará con una fase de inflación, pero el colapso no acabará en general con una fase anti-inflación. Lo que es más, las pequeñas discordancias de la densidad uniforme continuarán creciendo en la fase de contracción. El universo se volverá más y más grumoso e irregular conforme se haga más pequeño, y el desorden se incrementará. Esto significa que aquella flecha del tiempo no se invertirá. La gente continuará haciéndose vieja, incluso después de que el universo haya comenzado a contraerse. Por lo tanto no es bueno esperar hasta que el universo se re-colapse para volver a la juventud. Estarías un poco en el pasado, de cualquier manera, para entonces.

La conclusión de esta conferencia es que el universo no ha existido desde siempre. Lo que es más, el universo, y el tiempo en sí mismo, tuvieron un comienzo en el Big Bang, hace más o menos 15 mil millones de años. El comienzo del tiempo real podría haber sido una singularidad, en la cual las leyes de la física podrían haberse roto, si el universo satisficiera la condición de no frontera. Esto quiere decir que en la dirección del tiempo imaginario, el espacio-tiempo es finito en extensión, pero no tiene ninguna frontera o borde. Las predicciones de la proposición de no frontera parecen concordar con las observaciones. La hipótesis de no frontera también predice que el universo se colapsará otra vez de manera eventual. Sin embargo, la fase de contracción no tendrá una flecha del tiempo opuesta a la fase de expansión. Por lo tanto continuaremos haciéndonos viejos, y no volveremos a nuestra juventud. Y porque el tiempo no va a volver hacia atrás, creo que mejor paro ya.

Optimizado Resolución 800x600
Realizado con AstroPHP Portal 2.0

(c) Astroseti.org

| Resolución | Aspecto |
|------------|---------|
| | |