

UNA REVISIÓN CRÍTICA DE LA ASTROLOGÍA

En el presente artículo aportaremos una serie de argumentos o razonamientos que constituirán una respuesta negativa a un planteamiento o cuestión inicial, que podría ser la siguiente: ¿Es la astrología una ciencia?

Es obvio que aún hoy día la astrología goza de muy buena salud, al menos en el mundo occidental. Son muchas las personas que creen en una auténtica influencia de los astros sobre su futuro; muchos son los que leen su horóscopo antes de salir de casa, e incluso esa lectura condiciona las actividades más o menos cotidianas de esas personas. Y abundan las personalidades con tareas de decisión realmente importantes (desde financieros hasta jefes de estado), que confían plenamente en las predicciones realizadas por los astrólogos.

La astrología puede llegar a ser peligrosa en tanto en cuanto en multitud de ocasiones puede ser discriminatoria, como lo es el hecho de que algunas empresas seleccionan a su personal, entre otros parámetros, por su signo u horóscopo. Ello supone un atentado contra un derecho fundamental, consagrado en el artículo 7 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos y en el artícu-

lo 14 de la Constitución Española: el derecho a no sufrir ningún tipo de discriminación por cualquier clase de circunstancia personal o social.

La astrología es una práctica pseudocientífica que sostiene que la distribución de los planetas en el cielo, entre las constelaciones del zodiaco, en el momento justo del nacimiento de una persona, definirá claramente su personalidad e influirá profundamente en su futuro

Todo ello es consecuencia de una fortísima popularización de esta pseudociencia (probablemente usted no conoce a nadie que no sepa cuál es su signo del zodiaco), y de la normalidad, cotidianeidad y dogmatismo con el que los medios de comunicación abordan este asunto (toda la prensa supuestamente sería, y de gran tirada, incluye un horóscopo diario, así

como también semanarios y revistas mensuales de toda suerte).

Podemos definir la astrología como una práctica pseudocientífica que sostiene que la distribución de los planetas en el cielo, entre las constelaciones del zodiaco, en el momento justo del nacimiento de una persona, definirá claramente su personalidad e influirá profundamente en su futuro.

La astrología popular moderna proviene directamente de Claudio Ptolomeo (siglo II a.C.). Sus postulados se han mantenido casi invariables a lo largo de estos más de 2.000 años, pero tanto la astrología en sí como la astronomía son muy anteriores a Ptolomeo y, en efecto, ambas materias se remontan a un pasado común. Algunos astrólogos se regocijan ante la falsa idea de la anterioridad de la astrología respecto a la astronomía, pero hoy día está claro que no hay anterioridad de ninguna de las dos, sino simultaneidad de ambas.

Se encuentran referencias al estudio de la influencia de los astros en la China del año 1500 a.C. Más adelante, encontramos referencias astronómico-astrológicas en Mesopotamia y Egipto y, hace más de 4.000 años, los babilonios grababan sobre tablillas, en escritura cuneiforme, los hechos más destacables relacionados con los astros, entre otras cosas. Precisiones considerablemente mayores no tuvieron lugar hasta mucho más adelante, pocos siglos antes de Jesucristo. Era tal la unión entre astronomía y astrología que el mismo Ptolomeo escribió dos obras absolutamente fundamentales. Su *Almagesto* constituyó la base de las ciencias del Cosmos hasta el siglo XVI, y el *Tetrabiblos* es un auténtico tratado de astrología, hasta tal punto que prácticamente todo su contenido ha sido aceptado por los astrólogos hasta la actualidad. Curiosamente, sin embargo, Ptolomeo no dejó de mostrar un cierto grado de escepticismo ante la supuesta influencia que él mismo describía, y escribió que, a pesar de "cierta virtud del cielo sobre todas las cosas", el grado de certidumbre de la astrología era menor que el de la astronomía.

No cabe duda acerca de la fuerte intromisión de la astrología en el pensamiento de los grandes sabios de la historia: eminentes figuras como Isaac Newton y Johannes Kepler llegaron a creer firmemente en la astrología y a practicarla. Fue a partir del Renacimiento y, sobre todo, en estos dos últimos siglos, que astrología y astronomía se disgregaron, tanto en los objetos de estudio como en los métodos de trabajo. Una parte de los estudiosos se apartó de cualquier tipo de prejuicio mítico e irracional, y se centró en el estudio del Universo (de los astros, si se prefiere)

mediante la aplicación de una metodología científica muy determinada y haciendo uso pleno de la racionalidad y el escepticismo.

La astrología quedó como una materia de estudio de la influencia (previamente aceptada) de los astros sobre la vida humana, con una falta absoluta de rigor y con grandes dosis de irracionalidad, creencia y adivinación. Con el tiempo se ha ido centrando en una serie de elementos misteriosos y antiguas creencias (signos, símbolos, asociaciones, conjunciones y oposiciones, triangulaciones y cuadraturas...).

Como iremos viendo, la astrología ha quedado anclada en el pasado, sigue un método de trabajo, basado en "mancias" y artes adivinatorias, que no se ajusta en nada al método científico. Como la mayoría de astrólogos pretende elevar la astrología a la categoría de ciencia (seguramente porque les interesa), con los argumentos que expondremos a continuación colocaremos a la astrología en el lugar que le corresponde: como una pseudociencia que juega con elementos inexistentes y metafísicos, imposibles de probar y que escapan del ámbito de actuación de la ciencia en sí.

OBJECIONES A LA ASTROLOGÍA

Como ya hemos explicado, la astrología apenas ha variado en sus postulados en los últimos veinte siglos. A raíz de ello, la astrología continúa poseyendo una visión *geocéntrica* del Universo (la Tie-

rra en el centro). A pesar de la innovación que supuso la llamada *Revolución Copernicana*, en que nuestro planeta perdía su privilegiado estado y pasaba a ser un planeta más (*heliocentrismo* o el Sol en el centro del Universo), el método empleado por los astrólogos en sus predicciones sigue siendo el mismo que el de la edad antigua y premedieval. Ello es prueba de la falta de capacidad de autocrítica que posee la astrología, y de su arbitrariedad y poco rigor en el desarrollo de su tarea.

La ciencia, en cambio, se caracteriza por su continua autocorrección, por su autocrítica y autoevaluación permanente. Con la propia aplicación del método científico, la ciencia se va poniendo a prueba a sí misma.

NACIMIENTO VERSUS FECUNDACIÓN

Para definir la personalidad y predecir el destino de las personas, los astrólogos tienen en cuenta el momento del nacimiento o alumbramiento, y para nada el momento de la fecundación o unión entre espermatozoide

La astrología es una pseudociencia que juega con elementos inexistentes y metafísicos, imposibles de probar y que escapan del ámbito de actuación de la ciencia en sí

y óvulo. Los astrólogos se defienden argumentando que la supuesta influencia de los astros no afecta al cigoto ni, por extensión, al feto, pues éste se halla protegido, dentro del seno materno, de toda influencia externa (hablamos de un grosor de 2 ó 3 cm.). Este razonamiento es fácilmente refutable, por cuanto que las paredes del lugar del alumbramiento (y protecciones del tipo que sean para conservar estéril el lugar en cuestión) son mucho más gruesas y efectivas, de manera

que, siguiendo esa regla, protegen más eficazmente ante cualquier tipo de "influencia astral".

La explicación es la siguiente: simplemente es mucho más sencillo conocer con cierta exactitud el momento y lugar del nacimiento que el de la fecundación. Ello es una muestra más de la arbitrariedad con que trabaja la astrología, pues toma los datos a su conveniencia.

ARBITRARIEDAD E INCOHERENCIA POR DEFINICIÓN

Otro tema a tener en cuenta es el de los horóscopos. Nunca los astrólogos que escriben horóscopos se ponen de acuerdo, siempre discrepan es sus ya de por sí vagas predicciones. Y esta discrepancia alcanza mayores cotas en los horóscopos mensuales (a cuyas directrices deberían atenerse los horóscopos diarios, lo cual nunca ocurre). Por otro lado, si se construye un horóscopo genérico para cada signo zodiacal, teniendo en cuenta que, para los astrólogos, hay doce signos y que, actualmente, la población mundial supera los 6.000 millones, cada una de esas predicciones es aplicable a más de 500 millones de personas.

¿A todas les espera el mismo futuro inmediato?. Bien, ante esto, la mayoría de astrólogos de prestigio se sitúa en contra de los horóscopos de carácter genérico, y manifiesta que lo único realmente válido son las predicciones realizadas a partir de una carta astral o tema natal para cada individuo, atendiendo al lugar, día y hora de naci-

miento. Curiosamente, sin embargo, muchos astrólogos españoles que mantienen esta postura escriben horóscopos genéricos en un sinnúmero de diarios y revistas, con lo cual están tirando piedras sobre su propio tejado.

Como decimos, según los astrólogos más reconocidos sólo tendrá validez el establecimiento de un horóscopo individualizado a partir de una *carta astral*, *carta natal* o *tema natal*. El *tema natal* es el estado del cielo o disposición de los astros en el momento del nacimiento de una determinada persona, y su base son los doce signos del zodiaco. Los elementos que se van estableciendo en estos mapas crean un conjunto de signos o símbolos, a partir de cuya interpreta-

La astrología no aclara los casos de catástrofes en que pierden la vida un grupo heterogéneo de personas. ¿Tenían todos el mismo horóscopo individualizado?

ción y análisis, se podrá definir la personalidad de la persona en cuestión y se podrá predecir su futuro. Según esto, ninguna persona será igual a otra ni tendrá el mismo destino.

La astrología, tanto de horóscopos generales como individualizados, puede ponerse a prueba con el nacimiento de unos mellizos. Ambos nacen en el mismo lugar y con escasos minutos de diferencia. La distribución de los planetas por el zodiaco es exactamente la misma para uno y para el otro (el ascendente es el mismo, se dice), con lo cual tendrán la misma personalidad y el mismo destino. Pero se dan casos en que uno de los hermanos muere en la infancia, mientras que el otro alcanza una próspera vejez. ¿Cómo pueden dos mellizos tener futuros tan profundamente distintos? La astrología

tampoco aclara los casos de catástrofes en que pierden la vida un grupo heterogéneo de personas (terremotos, accidentes de avión...). ¿Tenían todos el mismo horóscopo individualizado? ¿Tenían todos el mismo destino?

Ante estas evidencias aparecen los astrólogos y argumentan que los astros que nos influyen (pues no son todos, como veremos) no predeterminan el destino, sino que sólo lo condicionan, a tenor del siguiente dicho: "*astra inclinans, non necessitant*", que era lo admitido por la Iglesia en el Medioevo, a pesar de su postura claramente contraria a la astrología. De este modo es fácil explicar por qué personas que nacen en el mismo lugar y hora, cosa muy frecuente en las ciudades, aun sin tratarse de mellizos, tienen diferentes destinos.

Y respecto a las catástrofes comunes, parece que, según explican, repentinamente quedan anulados todos los potenciales horóscopos individuales vigentes hasta ese instante, y ocupa su lugar una especie de horóscopo común a todas las víctimas de ese accidente, guerra, epidemia o catástrofe natural. Así que los astros que provocaron el hecho en cuestión dejan de influir de pronto, o pasan a ejercer otro tipo de influencia. Una vez más queda patente que la astrología usa sus propios elementos a su conveniencia, los adapta a cada situación de forma forzada y con total arbitrariedad.

UN MUNDO DE APARIENCIAS E ILUSIONES

Hemos dicho que la astrología tiene su base en unas determinadas constelaciones, concretamente las denominadas del zodiaco (que para los astrólogos son doce). Como muchos ya sabemos, las

constelaciones son formas o figuras ideadas por los hombres, a partir de una arbitraria unión o relación entre determinadas estrellas del firmamento. Si levantamos la mirada en una noche clara, sin Luna y lejos de la contaminación lumínica, quedaremos atónitos ante una ingente cantidad de estrellas. Con un poco de tiempo e imaginación podremos crear decenas de combinaciones de estrellas con el objeto de construir figuras que recuerden objetos o animales. Y si usamos muchísimo la imaginación, podemos tratar de ver las figuras reflejadas en las constelaciones hoy aceptadas (que no sólo representan objetos y animales, sino también personas o personajes míticos realizando actividades). Es realmente difícil y se necesita una fuerte dosis de sugestión para ver un cazador en las estrellas de Orión, o ver un carro o una gran osa en Ursa Major (Osa Mayor).

Las constelaciones no preexisten, son una invención arbitraria del hombre. Son las combinaciones que son, como podrían haber sido otras. Eran creaciones de nuestros ancestros con base no ya en lo que creían ver, sino en lo que querían ver, por la conveniencia de sus actividades prácticas y cotidianas del momento. La arbitrariedad queda patente en el hecho de que los astrólogos chinos, mayas y mesopotámicos veían formas muy distintas en las constelaciones primitivas, formas que no se asemejaban en nada.

Hoy día se conservan 88 constelaciones en todo el firmamento, a causa de que son una muy buena herramienta "cartográfica". La división del cielo en una serie de regiones es muy útil porque faci-

ta la orientación en el cielo y ayuda a clasificar los objetos celestes.

Además de considerar la existencia previa de las constelaciones, los astrólogos poseen una visión bidimensional del firmamento, es decir, no tienen en cuenta la realidad astronómica de que las estrellas se encuentran a muy diferentes distancias del Sistema Solar (incluso las de una misma constelación). La sensación de que veamos el firmamento sobre nuestras cabezas como una esfera plana (de ahí el nombre "bóveda celeste") es un efecto óptico.

El Universo es tridimensional, tiene una dimensión de fondo o profundidad, como el resto del mundo que nos rodea. Este hecho es importantísimo: si nos alejásemos de la Tierra y, por tanto, cambiásemos en unas decenas de años luz nuestro punto de observación, veríamos que las constelaciones se desvanecen y pierden su forma, pues cada estrella tomaría otra posición.

Por otra parte, el Universo de los astrólogos es extremadamente pequeño, pues su distancia máxima finaliza en unas pocas de las estrellas que se ven a simple vista. Pues bien, dichas estrellas (aunque parezcan innumerables, no contaremos más de 7.000 entre los dos hemisferios) junto con el Sol, pertenecen a una pequeñísima región de la galaxia en la que habitamos, la Vía Láctea, que posee unos 150.000 millones de estrellas. Estas estrellas se mueven alrededor del centro de la galaxia, una vez cada 220 millones de años. Y,

más a corto plazo, cada estrella tiene un movimiento propio respecto a sus estrellas vecinas.

Como consecuencia, la distribución de las estrellas en el firmamento en una época determinada, es azarosa o fortuita, de modo que la forma de las constelaciones va cambiando. Hubo un tiempo en que las actuales constelaciones no existían. Hace tan sólo 100.000

años Ursa Major no aparecía ni por asomo. Dentro de otros 100.000 años habrá vuelto a cambiar, y nunca jamás volverá a existir.

La arbitrariedad queda patente en el hecho de que los astrólogos chinos, mayas y mesopotámicos veían formas muy distintas en las constelaciones primitivas, formas que no se asemejaban en nada

Parece que la inmutabilidad del Cosmos no es más que una apariencia...

METODOLOGÍA SIMPLISTA E INCONSISTENTE

Los astrólogos, además, en su trabajo sólo hacen uso de un determinado número y tipo de constelaciones, como ya es bien sabido: las doce (según ellos) constelaciones del zodiaco. El zodiaco constituye aquel fondo estelar por donde pasa el Sol en su recorrido anual, visto desde la Tierra. ¿Por qué nos influyen sólo las constelaciones del zodiaco, y no el resto de las estrellas? Según los astrólogos, porque a través del zodiaco realizan sus trayectorias el Sol, la Luna y los planetas. Esta afirmación es arbitraria y no explica el porqué de esa influencia.

Podemos aducir varios argumentos que desvirtúan el uso del zodiaco como base de las cartas astrales y como fuente de predicciones. En primer lugar, el número de

constelaciones que "toca" la Eclíptica (plano del Sistema Solar) no es de doce, sino de catorce: debemos añadir Ophiucus (Ofiuco o el Serpentario) -ver figura 1- e incluso Cetus (la Ballena). Y, muy parcialmente, son una veintena las constelaciones por las que delinea la eclíptica. De modo que la división del año debería realizarse entre catorce y, siendo meticulosos, entre veinte.

En segundo lugar, los astrólogos no tienen en cuenta el llamado movimiento de precesión de la Tierra. Se trata de un curioso y lento movimiento, ni de rotación ni de traslación, sino del centro de nuestro planeta sobre sí mismo, a modo de peonza, una vez cada 25.800 años, aproximadamente (ver figura 2). Dicho de otro modo: el eje de rotación de la

Tierra (norte-sur) describe un cono en 25.800 años, según un movimiento en sentido opuesto a la propia rotación (la precesión es un movimiento retrógrado).

Las consecuencias de la precesión son muy importantes: el eje del mundo nunca se está quieto y los

Como los astrólogos siguen usando los parámetros de trabajo de hace 2000 años, están realizando sus cálculos con un error de un signo y algo más

polos siempre apuntan a regiones distintas del fondo estelar. El polo norte celeste no siempre ha sido el que es. Actualmente casi coincide con la Estrella Polar, perteneciente a Ursa Minor. Hace 4.000 años, por ejemplo, era la estrella alfa Draconis la más cercana al polo celeste boreal. Y dentro de 12.000

será la estrella Vega o alfa Lyrae la que ocupe el privilegiado emplazamiento de "estrella polar".

Por extensión, ese movimiento afecta al resto de las estrellas. Si bien la precesión no se nota en decenas de años, sí se aprecia en dos mil años o más. En aquella época, al comienzo de la primavera (día del equinoccio), el Sol se hallaba en Aries; actualmente se halla en Piscis, a causa de este movimiento retrógrado. Esto provoca un adelantamiento o precesión de las estaciones o equinoccios respecto a las estrellas.

En definitiva: como los astrólogos siguen usando los parámetros de trabajo de hace 2.000 años, están realizando sus cálculos con un error de un signo y algo más (echando atrás Aries y Piscis). Aries ya no debería ser el primer signo, sino Piscis, y así sucesivamente con el paso de los miles de años, para recomenzar con Aries dentro de unos 23.000 años (curiosamente, Ptolomeo sí tenía en cuenta la precesión de los equinoccios en sus predicciones; su método de trabajo era más exacto que el de sus sucesores).

La astrología, pues, se ha ido distanciando de sus propios elementos de trabajo, o sea, los mismísimos astros que conforman el zodiaco. Pero para solventar este problema surgió la escuela de la llamada "astrología trópica", que fija los signos en función del ciclo solar o calendario, y no en función de las constelaciones que en su momento se correspondieron con el signo en cuestión. Esta escuela se opone a la astrología clásica o "sidérea", que mantiene esa correspondencia entre signo y

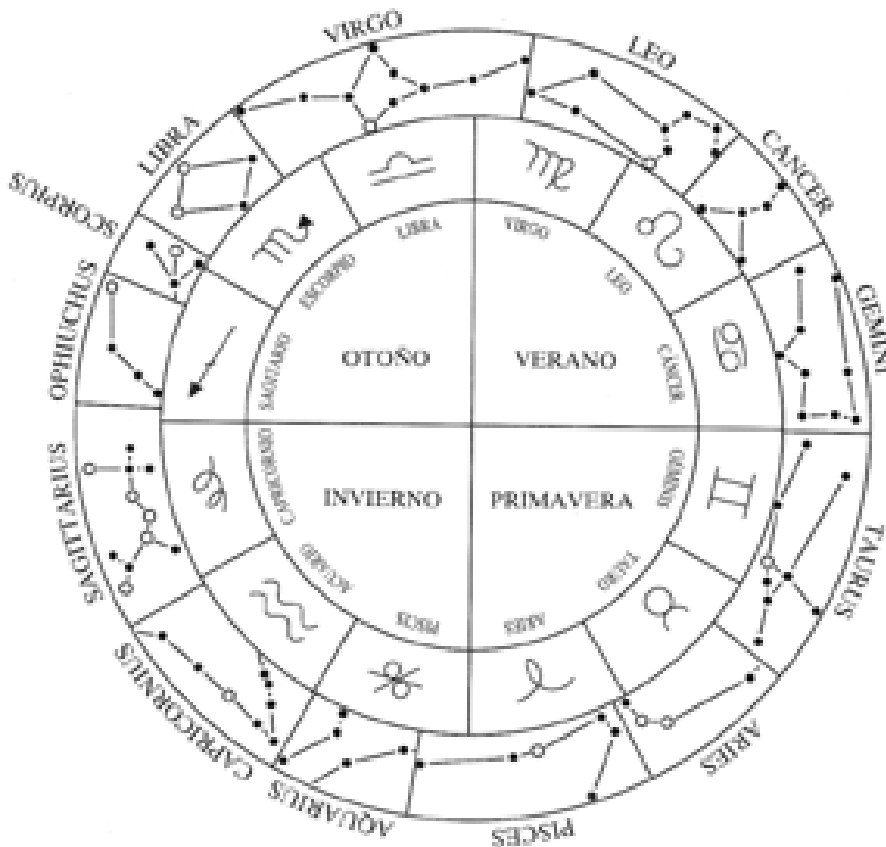


Figura 1.- Extensión comparativa de las constelaciones (astrología sidérea), círculo exterior, y de los signos (astrología trópica), círculo interior. (Cortesía de los autores)

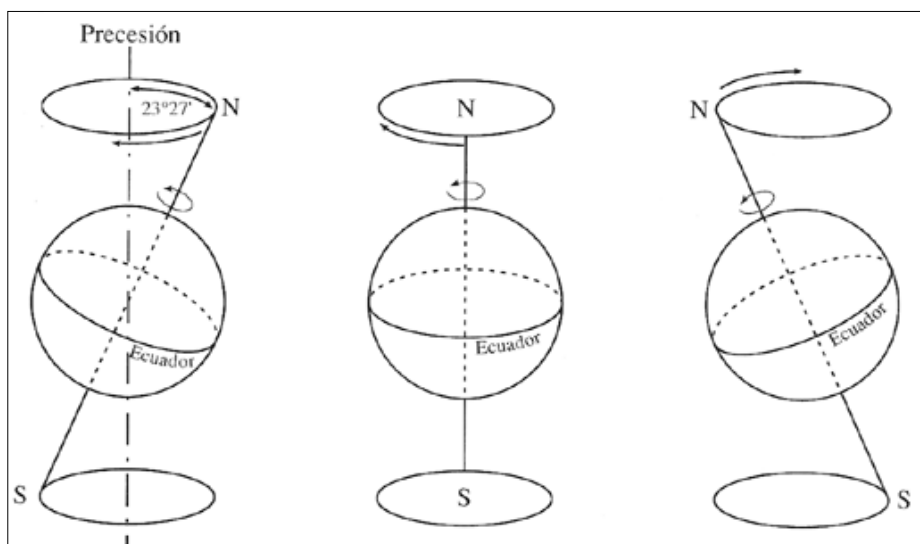


Figura 2.- La precesión: el eje de rotación de la Tierra N-S describe un cono en 25.800 años, según un movimiento en sentido opuesto a la rotación. (Cortesía de los autores)

constelación. Curiosamente ninguna de las dos escuelas ataca a la otra, a pesar de los diferentes resultados en la confección de horóscopos. El caso es que, al hablar de astrología, siempre salen a relucir calendarios, signos, símbolos... En definitiva, misticismo y poco rigor científico.

FUERZAS MISTERIOSAS Y CAPRICHOSAS

Los astrólogos parten de la influencia de los planetas. La peculiaridad de estos astros reside, según ellos, en que no son astros fijos sino que se mueven rápidamente sobre el fondo estelar (de hecho, "planeta" significa "estrella errante"). De ahí esa influencia. Pero la astrología no tiene en cuenta las distancias (distancias, además, que van cambiando continuamente) que separan a la Tierra de los planetas, y las distancias entre ellos mismos. ¿Qué fuerza es ésta que actúa con la misma intensidad a pesar de las diferentes distancias?

En caso de que se aceptara la influencia de los planetas, ¿cuál es el papel de la Tierra como planeta?

¿Por qué no se tiene en consideración su posible influencia sobre nosotros?

Por otro lado, los astrólogos se enfrentan a un grave inconveniente: antiguamente sólo se conocían los cinco planetas más brillantes, visibles a simple vista, y eran éstos los planetas usados en los trabajos astrológicos. Urano no fue descubierto por William Herschel hasta 1781; Neptuno fue descubierto por Adams y Leverrier en 1846, y Plutón en 1930 por Clyde Tombaugh. Actualmente los astrólogos utilizan también estos planetas en sus predicciones, de modo que la mayoría de horóscopos anteriores a estos descubrimientos están errados, por definición. Pero recordemos, además, que recientes estudios de la órbita de Plutón dan a pensar la posibilidad, si bien es muy remota, de la existencia de un décimo planeta o planeta X en el Sistema Solar (este hipotético planeta ya ha recibido nombres como *Panacea* o *Transplutón*)¹. Hasta el

momento de su más que improbable descubrimiento no se habría tenido en cuenta su supuesta influencia, y ello invalidaría todos los horóscopos anteriores.

Durante toda la explicación hemos hablado de cierta influencia de los astros sobre las personas. Pero, ¿a qué tipo de influencia se refieren los astrólogos? ¿Qué tipo de fuerza es la fuente u origen de esa supuesta influencia? La física explica que sólo son cuatro las fuerzas que rigen en todos los lugares del Universo: las fuerzas nucleares fuerte y débil, la gravedad y el electromagnetismo.

Las dos últimas comparten que son fuerzas que se ejercen por todo el Universo, pero que disminuyen con la distancia: cuanto más lejos, menos fuerza. Las fuerzas nucleares, en cambio, actúan, en cierto modo, al revés: se ejerce tanta más fuerza como más lejanía hay. Estas fuerzas actúan, además, sólo al nivel de partícula atómica, de modo que quedan ya fuera de todo interés, en lo que a nuestra explicación respecta.

La gravedad, o fuerza de atracción entre dos cuerpos, se determina gracias a una sencilla fórmula matemática, mérito del científico inglés Isaac Newton. En su aplicación se tienen en cuenta una constante de gravitación universal, las masas de los cuerpos en cuestión y la distancia que los separa. Es obvio que las masas de los planetas son enormes, así que su influencia gravitatoria debe de ser enorme también. Pero hemos de tener en cuenta su descomunal dis-

**¿A qué tipo de influencia se refieren los astrólogos?
¿Qué tipo de fuerza es la fuente u origen de esa supuesta influencia?**

tancia: por aplicación directa de la fórmula de Newton, resulta que ejerce más fuerza atractiva la camilla sobre la que nace el bebé, o el mismo ginecólogo que atiende el parto, que cualquiera de los planetas. La masa de aquellos es infinitamente menor que la de un planeta, pero la distancia también es, en comparación, muchísimo más ínfima.

Respecto a la influencia de la Luna, su gravedad se nota sustancialmente en

grandes masas oceánicas, no ya en mares más o menos pequeños o cerrados, ni en lagos o lagunas. A pesar de que un 70% de

nuestra masa es de agua, ésta se halla atrapada en el interior de las células en gran parte, y su cantidad es millones de veces inferior a la de cualquier pequeño lago. La fuerza atractiva de la Luna será absolutamente irrisoria.

Respecto al último tipo de fuerza, el electromagnetismo, se trata de la más poderosa, pues es cientos de billones de veces más intensa que la gravedad, de modo que es quizá la más prometedora para los astrólogos. El electromagnetismo se manifiesta con diferentes formas e intensidades, según la longitud y frecuencia de su onda (desde las ondas de radio e infrarrojos hasta los rayos gamma, pasando por los rayos X, los rayos UV y la luz visible). El estudio de la radiación que emiten los astros sirve para conocer su composición, estructura, evolución e incluso la distancia que los separa de nosotros (con mayor o menor exactitud). Y dicha radiación puede ser

más o menos intensa en función de que el astro en cuestión emita gran cantidad de energía propia (como el Sol y las demás estrellas) o bien refleje parte de la luz o energía que recibe de otro astro (como un planeta o un asteroide).

Aparte de que la mayoría de radiaciones no pueden atravesar la atmósfera terrestre, la luz o radiación (el electromagnetismo, en definitiva) que emite un planeta es ridículamente inferior a la que nos

llega del Sol. Los planetas emiten, por supuesto, radiación propia (pues son cuerpos con temperatura; no están al cero absoluto), pero la mayoría de radiación que emiten es reflejo de luz solar, y en cantidad minúscula. En un recién nacido influyen más las radiaciones de la lámpara del quirófano y, aún mucho más, la radiación de las emisoras de radio y aparatos de televisión del lugar (ondas de radio).

Y, en fin, la astrología cae una vez más en la absoluta arbitrariedad al no considerar la influencia que podrían tener otros objetos celestes, como los cometas, otras estrellas, ya sean de nuestra o de otras galaxias, de las que existen cientos de miles de millones, cada una con un promedio de 100.000 millones de estrellas; los asteroides, tanto los que orbitan entre Marte y Júpiter como los cercanos a la Tierra, descubiertos hace unos años (NEO o *Near Earth Objects*), así como los lejanos transneptunianos, o KBO (*Kuiper Belt Objects*); tampoco las sondas espaciales y los globos sonda, lanzados al espacio recientemente; el polvo cósmico

interestelar, nebulosas y cúmulos estelares, la Nube de Oort; u objetos tan peculiares como los púlsares o los cuásares, e incluso las supernovas, con una fuerza energética tan poderosa que destruiría el Sistema Solar entero y mucho más... Es decir, la astrología no se ha adaptado a los nuevos descubrimientos, y no hace uso de nuevos elementos, con lo que no intenta mejorar en su método de trabajo.

AMBIGÜEDAD, VAGUEDAD, IMPRECISIÓN...

El lenguaje utilizado por los astrólogos en sus definiciones y predicciones es la materialización absoluta de la imprecisión. Su lenguaje es ambiguo, confuso y vago. Las predicciones que realizan son inexactas e imprecisas, aplicables a cualquier momento y a cualquier persona común. La mayoría de veces no emiten predicciones, sino consejos o recomendaciones, qué hacer o no, cómo enfocar un problema siempre definido vagamente, o cómo actuar ante una situación genérica, nunca concreta. En definitiva, psicología barata desde el punto de vista del rigor, que no crematísticamente hablando.

Una herramienta muy usada es la llamada "lectura fría", un seguido de características opuestas entre sí pero equilibradas de un modo tan sutil que casi todo el mundo podría sentirse identificado con ellas. Son expresiones como: "A veces eres extrovertido, afable, sociable, mientras que otras veces eres introvertido, cauto y reservado"; o bien: "Disciplinado y controlado por fuera, tiendes a ser aprensivo e inseguro por dentro. Aunque tu personalidad tiene puntos flacos, sueles ser capaz de compensarlos" (extraído del libro *El mundo y sus demonios*, de Carl Sagan, Planeta, 1997).

Es fácil que nos engañen los pseudocientíficos porque muchos de ellos poseen una especial brillantez para captar rápidamente nuestra forma de ser, por nuestra postura, expresiones faciales, respuestas a preguntas aparentemente inofensivas... Muchos sonsacan los puntos débiles de la persona, se aprovechan de su vulnerabilidad en momentos difíciles y les crean una falsa sensación de seguridad. En sus predicciones suelen emitir declaraciones que gustan de ser escuchadas por el cliente y, a la vez, dejan escapar alguna afirmación negativa para dar cierto equilibrio y lógica a la predicción. Por azar y, sobretodo, por autosugestión del cliente, alguna de las predicciones se cumplirá, o la misma persona creerá que se ha cumplido, por analogía o asociación mental inconsciente.

UN ESTUDIO CONCLUYENTE

Aunque se han publicado numerosos "tests" encaminados a poner a prueba los postulados de la astrología, aquellos que han arrojado resultados positivos, confirmando las tesis de los astrólogos, han sido siempre refutados por los científicos por su inadecuada metodología y, viceversa, aquellos que han mostrado resultados negativos hacia los postulados de la astrología, han sido criticados por los astrólogos alegando que no habían sido diseñados teniendo en cuenta las bases fundamentales de su trabajo. En principio, ambos puntos de vista pueden ser válidos.

El experimento se diseñó para que tuviera en consideración tanto las tesis de la comunidad astrológica como la científica, para lo cual se contó con la participación de astrólogos, científicos y estadísticos

En un intento de aclarar la cuestión, desde el Departamento de Física de la universidad de Berkeley, en California (EEUU), se preparó un estudio dirigido por Shawn Carlson, que presentaba la particularidad de su diseño experimental, extremadamente escrupuloso. Los resultados del mismo se publicaron en la prestigiosa revista *Nature*, en su número 318, del 5 de diciembre de 1985, del cual presentamos a continuación un extracto detallado.

El experimento se diseñó para que tuviera en consideración tanto las tesis de la comunidad astrológica como la científica, para lo cual se contó con la participación de astrólogos, científicos y estadísticos. La tesis astrológica sobre la cual se planteó el experimento fue la que se basa en la astrología natal, según la cual, como ya hemos definido anteriormente, la posición de los planetas, Sol, Luna, más otros objetos definidos por los astrólogos, en el momento del nacimiento, se pueden utilizar para determinar los caracteres de la personalidad, temperamento y comportamiento del sujeto. Así, la posición de los diversos objetos astrológicos sobre el fondo de cielo, dividido en doce espacios imaginarios o "casas", definidos según su visión desde un lugar y tiempo concretos de la superficie terrestre, determina el llamado "horóscopo", que en el caso del nacimiento de una persona se denomina "carta natal". De esta carta natal se extraerá la información sobre la personalidad y carácter de la persona, según la

interpretación adecuada efectuada por los astrólogos. La hipótesis científica postula que la posición de los astros en el cielo en el momento del nacimiento de una persona no determina los rasgos de su personalidad ni de su carácter, por lo que cualquier intento de interpretarlos arrojará resultados estadísticamente similares a los del azar.

Tanto astrólogos como científicos participaron activamente en el experimento, los primeros cuidando en controlar cualquier variable con tendencia a sesgar los resultados en favor de la aleatoriedad, lo que derivaría en apoyo de la hipótesis científica, y los segundos cuidando en no facilitar pistas ocultas que podrían ser utilizadas inconscientemente por los sujetos para escoger las respuestas correctas, lo que sesgaría los resultados en favor de las tesis astrológicas. Básicamente, el experimento consistió en dos partes diferenciadas:

- *Parte 1.* Se facilitó a los astrólogos las fechas, horas y lugares de nacimiento de un grupo de voluntarios participantes en el estudio. A partir de esos datos, los astrólogos construyeron la carta natal de cada uno de ellos, y de ella interpretaron la personalidad de cada sujeto. Posteriormente, se mostró a cada sujeto un total de tres cartas natales con su interpretación de personalidad, una de ellas era la suya propia y las otras dos pertenecientes a otros participantes del grupo, escogidos al azar. El sujeto desconocía cual era cual. Se pidió a los sujetos que escogieran la primera y la segunda interpretación de carta natal que mejor se ajustara a su personalidad. También se pidió que los sujetos valoraran de 1 a 10 el grado de exactitud según el cual la interpretación de carta natal

escogida como propia se ajustaba a su personalidad real. Así, según la hipótesis científica, se esperaba que los sujetos escogieran su carta natal propia una de cada tres veces, es decir, de acuerdo con el azar. Según los astrólogos, dado el diseño del experimento, predijeron que los sujetos escogerían su carta natal propia al menos la mitad de las veces.

- *Parte 2.* A cada astrólogo participante en el estudio se le facilitó la carta natal de un sujeto del grupo escogido al azar, así como el resultado de un *test* estándar de personalidad, llamado *test CPI* (*California Personality Inventory*), obtenido del mismo sujeto, juntamente con otros dos resultados de *test CPI* de otros sujetos del grupo, escogidos al azar. El astrólogo desconocía cuál era cuál. Se pidió a los astrólogos que, de entre los tres resultados del *test CPI*, seleccionaran el que a su juicio mejor se correspondía con la personalidad derivada de la interpretación de su carta astral, así como el segundo mejor. También se les pidió que calificaran de 1 a 10 el grado de exactitud según el cual la descripción de personalidad facilitada por el *test CPI* escogido se ajustaba a la interpretada a partir de la carta natal. Similarmente a lo descrito en la *parte 1* del experimento, la hipótesis científica predice que los astrólogos escogerán el *test CPI* correcto del sujeto una tercera parte de las veces, y según la hipótesis de los astrólogos, predijeron que acertarían la mitad de las veces o más.

El *test CPI* viene utilizándose en psicología desde 1958, y su empleo en este estudio fue aconsejado por los propios astrólogos, ya que lo consideraron idóneo para el tipo de experimento que iban a

realizar, porque refleja aspectos de la personalidad que pueden detectarse a través de una carta natal. No vamos a entrar en este artículo a exponer detalles concretos sobre las características de las cartas natales y los *tests CPI*, pero los interesados pueden obtenerlos consultando publicaciones especializadas.

DISEÑO DEL ESTUDIO

Para eliminar cualquier sesgo o desviación en los resultados, se aplicó siempre la técnica llamada de "doble ciego" que consiste en que, durante el desarrollo del experimento, ni experimentador ni experimentado conocen datos del mismo que les puedan influir, consciente o inconscientemente, hacia respuestas concretas. Para ello, a cada sujeto participante en el estudio se le asignó, al azar, un código numérico de 5 cifras, de manera que ni los astrólogos ni los científicos conocían que código correspondía a quien, excepto una persona responsable de la custodia de los datos, cargo que recayó sobre el profesor de física Richard A. Muller, de la misma universidad de Berkeley en California. La supervisión del desarrollo de los experimentos por parte de los astrólogos la efectuaron astrólogos especialmente designados por la NCGR (*National Council for Geocosmic Research*), una organización de gran experiencia en investigación astrológica y gran prestigio entre la comunidad de astrólogos norteamericanos. Es más, la NCGR se encargó de dar su visto bueno a la profesionalidad de los astrólogos participantes en el estudio, que además, debían poseer conocimientos de psicología y estar familiarizados con el manejo del *test CPI*.

Los voluntarios participantes en el estudio fueron estudiantes y graduados reclutados en la misma universidad a través de anuncios en tablones, periódicos de la zona y carteles. Cada voluntario recibió su número de código, cumplimentó el *test CPI* y facilitó sus datos exactos de nacimiento, fecha, hora y lugar, debidamente documentados (partida de nacimiento, certificados del hospital, etc.). Asimismo, los sujetos debían responder a ciertas preguntas como (1) si creían firmemente en la astrología, (2) creían un poco, (3) no opinaban, (4) mas bien no creían o (5) no creían en absoluto, así como confesar si alguna vez con anterioridad les había sido confeccionada una carta natal.

No se les dijo a los sujetos que estas preguntas afectaban a la selección de los participantes, porque a los que contestaron (5) se les eliminó del estudio ya que podían sesgar el resultado, consciente o inconscientemente, no escogiendo la interpretación de personalidad que mejor se ajustara a la suya propia. Similarmente, los que contestaron que ya se les había confeccionado una carta natal, también fueron eliminados porque podían tener experiencia que les facilitara la elección (o rechazo) de la interpretación correcta. Los fuertemente creyentes no fueron rechazados porque, en principio, ello no les representaba ayuda de cara a escoger la interpretación correcta. Finalmente, tras eliminaciones y abandonos, quedaron 177 sujetos que finalizaron el estudio.

CONTROL DEL SESGO

Todo experimento realizado con sujetos humanos está sometido a una clase de desviación o sesgo que normalmente no tienen en cuenta los científicos de la física.

Así pues, un experimento debe diseñarse de manera que la psicología del sujeto no altere los resultados, por lo que deben prepararse siempre los llamados "experimentos control" o simplemente "controles" adecuados. Para el caso que nos ocupa, se consideraron los siguientes controles:

- *Sesgo asociado al signo solar*: Según la definición astrológica, el signo solar viene determinado por la constelación del zodiaco en la que se encuentra el Sol en el momento del nacimiento. Muchas personas están familiarizadas con las características de su signo solar a través de, por ejemplo, los horóscopos de los periódicos. En consecuencia, debió tenerse muy en cuenta la posibilidad de que los sujetos participantes en la *parte 1* del estudio estuvieran influenciados por ese conocimiento de su signo a la hora de escoger la interpretación de su personalidad. Para corregir este sesgo, cada sujeto "test" participante se aparejó a un sujeto "control", también del grupo de voluntarios, que había nacido bajo su mismo signo solar. Por recomendación de los astrólogos, se procuró que la diferencia de edad entre sujetos *test* y control fuera de, al menos, 3 años, para que sus cartas natales fueran suficientemente distintas. Al sujeto control se le proporcionaron exactamente las mismas tres opciones de interpretación de personalidad que al sujeto *test*. Así, si la hipótesis astrológica fuera falsa, ambos grupos, *test* y control, identificarían la interpretación del sujeto *test* con igual frecuencia, pero si la hipótesis astrológica fuera verdadera, entonces el grupo *test* debería puntuar más alto que el grupo control.

Otra posibilidad de sesgo a tener en cuenta vino determinada por las

posibles limitaciones de un sujeto para evaluar su propia personalidad, ya que escoger la descripción correcta de uno mismo depende del grado de conocimiento que uno tenga de sí mismo. Podríamos considerar que, si la gente suele tener una imagen inexacta de sí misma, esperaríamos que en el estudio tenderán a escoger una interpretación errónea de su personalidad, aun en el supuesto de que la astrología haya proporcionado el resultado exacto. Para evaluar este sesgo, se diseñó un control que consistió en facilitar a los sujetos participantes el resultado de su propio *test CPI* junto con otros dos escogidos al azar entre el resto de miembros del grupo, sin saber cuál era cuál, debiendo escoger de entre los tres el que a su juicio mejor encajaba con su personalidad.

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL Y RESULTADOS

Tan pronto los participantes en el estudio completaron sus respectivos cuestionarios del *test CPI* para determinar su perfil psicológico de personalidad, se les asignó un código de 5 cifras al azar, de manera que desde ese momento y durante todo el desarrollo del estudio se mantuvo oculta la identidad de cada sujeto, tanto para los experimentadores como para los mismos participantes (sujetos y astrólogos), técnica que, como hemos descrito anteriormente, se denomina "doble ciego".

Para la *parte 1* del estudio, los sujetos recibieron dos sobres, el primero contenía el material necesario para la selección de la inter-

pretación de su propia carta natal, esto es, las tres interpretaciones de cartas natales, una hoja preimpresa para las repuestas, el cuestionario sobre su opinión de la astrología y sobre si ya se habían hecho una carta natal con anterioridad, y un folleto de instrucciones generales. El segundo sobre contenía el material necesario para la selección de su propio perfil CPI, esto es, los tres perfiles CPI, una hoja preimpresa para las repuestas, un libretto descriptivo de las características del *test CPI*, y un folleto de instrucciones generales.

Para la *parte 2* del estudio, los astrólogos recibieron también dos sobres, pero en dos etapas separadas. El primer sobre, en una primera etapa, contenía las cartas natales que debían interpretar (normalmente, unas cuatro por astrólogo participante), una hoja modelo con el formato dispuesto para la interpretación de cada carta natal, una hoja preimpresa para las respuestas, y una hoja de indicaciones e instrucciones. El segun-

En el estudio se procuró que las tesis astrológicas tuvieran posibilidades razonables de prosperar y, a pesar de ello, la astrología falló

do sobre se entregó en una segunda etapa, una vez todos los astrólogos hubieron completado la primera etapa. Este sobre contenía las cartas natales que habían

interpretado en la primera etapa más tres perfiles de CPI por cada carta, debiendo hacer corresponder la interpretación de cada carta natal con el perfil CPI que mejor se le ajustara de los tres respectivos posibles, un libretto descriptivo de las características del *test CPI*, una hoja preimpresa para las respuestas, y un folleto de instrucciones generales.

Para determinar la interpretación de los resultados del estudio a

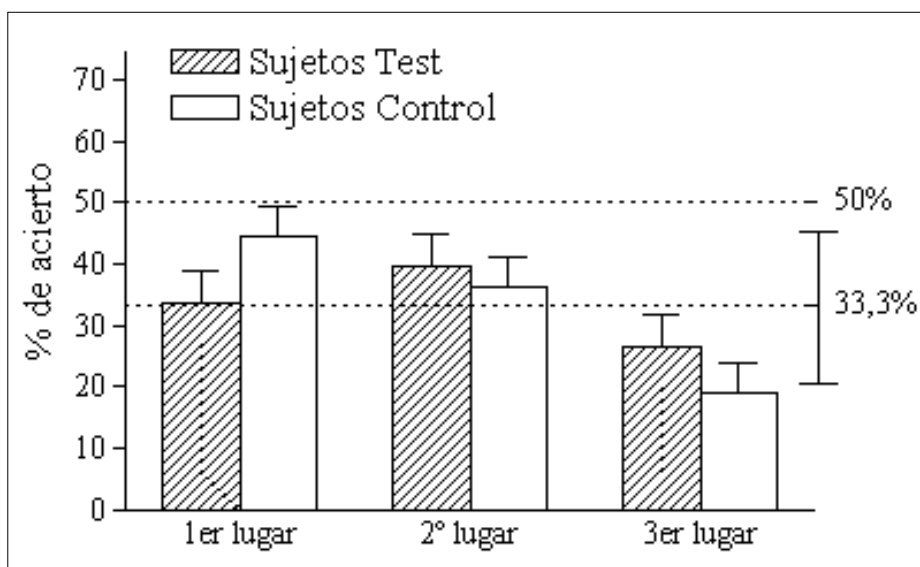


Figura 3. Datos de los sujetos seleccionando su interpretación de carta natal (media ± D.E.). (Cortesía de los autores)

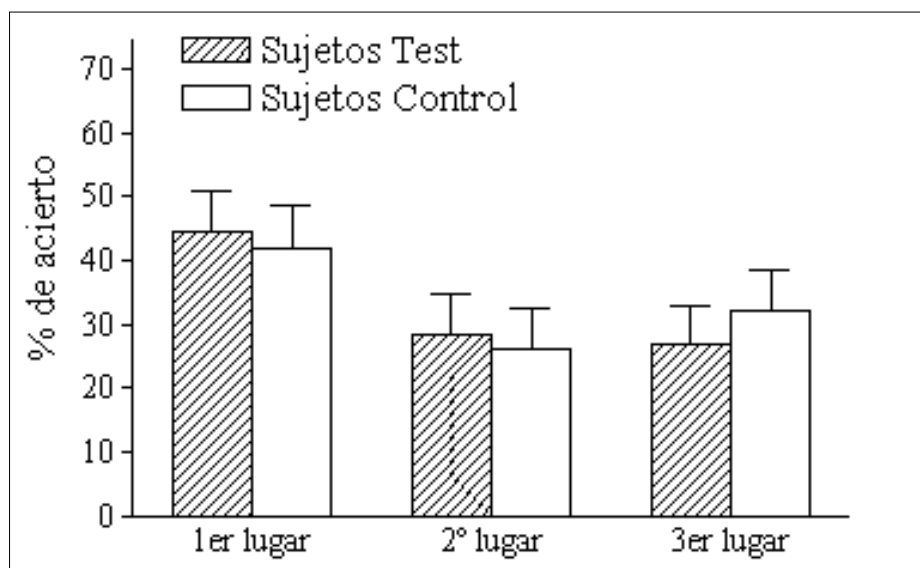


Figura 4. Datos de los sujetos seleccionando su propio perfil CPI (media ± D.E.). (Cortesía de los autores)

favor o en contra de la hipótesis astrológica o la científica, se postuló el siguiente análisis estadístico: si los resultados mostraban un porcentaje de acierto superior en 2,5 desviaciones estándar a la probabilidad del azar (33,3%), se consideraría la hipótesis astrológica como correcta. El margen de error de 2,5 desviaciones estándar sobre la media garantizaba una probabilidad de error inferior al 0,05%. Similarmente, se consideraría correcta la hipótesis científica si el porcentaje de acierto quedaba

comprendido dentro de la probabilidad del azar con un margen de variabilidad de $\pm 2,5$ desviaciones estándar.

Los resultados de la *parte 1* del estudio se muestran en las figuras 3 y 4. En la figura 3 puede observarse que el grupo de sujetos *test* escogió correctamente en primer lugar su interpretación de carta natal el $33,7 \pm 5,2\%$ de las veces, lo cual representa un nivel de probabilidad consistente con el azar, esto es, la 1/3 parte de las veces

dentro del margen de error de 2,5 veces la desviación estándar. La hipótesis astrológica postulaba que el porcentaje de acierto en primer lugar sería como mínimo del 50%, hecho que no sucedió. Tanto en segundo como en tercer lugares los porcentajes de acierto se mantuvieron también dentro de los márgenes consistentes con el azar, y las diferencias entre grupos *test* y grupos control nunca fueron estadísticamente significativas. No obstante, de esta parte del experimento cabe destacar el alto porcentaje de acierto en primer lugar que mostraron los sujetos control, que se aproximó, aunque sin superarlo, al nivel del $33,3\% + 2,5$ desviaciones estándar. Dado que los sujetos control recibieron exactamente las mismas interpretaciones de carta natal que los sujetos *test*, sin haber nacido en el mismo instante ni lugar, este hecho debe considerarse una fluctuación estadística normal.

Más ilustrativos fueron los resultados de la prueba en que los sujetos debían escoger su propio perfil CPI de entre tres opciones. Tal como muestra la figura 4, los sujetos *test* escogieron correctamente en primer lugar el perfil CPI de sí mismos menos de la mitad de las veces ($44,6 \pm 6,3\%$), y dentro de los márgenes que corresponderían a una elección al azar ($33,3\% \pm 2,5$ veces la desviación estándar). Los porcentajes de acierto en segundo y en tercer lugar se mantuvieron también dentro de los márgenes consistentes con el azar, y tampoco esta vez se observaron diferencias significativas entre los resultados de los sujetos *test* y los sujetos control.

De los resultados de esta primera parte del estudio se deduce que, a pesar de que los sujetos del grupo

test acertaron en la selección de su carta natal con una probabilidad equivalente a la del azar, estos resultados por sí solos no sirven para refutar la hipótesis astrológica, ya que se pudo comprobar también que los mismos sujetos fueron incapaces de reconocer su propio perfil CPI a un nivel superior al del azar. Es posible que realmente la gente no sepa reconocer una descripción detallada de sí misma, pero existen otras razones igualmente válidas que pueden explicar este efecto, como por ejemplo que los sujetos evitan admitir ciertos rasgos de su personalidad que el *test CPI* delata y por ello tienden a escoger otros *test CPI* más "positivos", o que el propio *test CPI* no evalúa el tipo de atributos que la gente pueda reconocer fácilmente. En cualquier caso, si los sujetos no pueden reconocer una descripción minuciosa de sí mismos, entonces el resultado del experimento no nos proporcionará ningún dato de valor, independientemente de lo bien que funcione la astrología. En consecuencia, la información que un sujeto pueda facilitar sobre sí mismo no es un *test* válido para la astrología, y este es un problema que afecta a un 30% de los experimentos que han mostrado un efecto significativo de la astrología.

Los resultados de la *parte 2* del estudio, la correspondiente a los astrólogos, resultaron más esclarecedores que los de la *parte 1*. En la figura 5 se observa que los astrólogos seleccionaron correctamente en primer lugar el perfil CPI del sujeto al cual correspondía la carta natal en un porcentaje del $34,0 \pm$

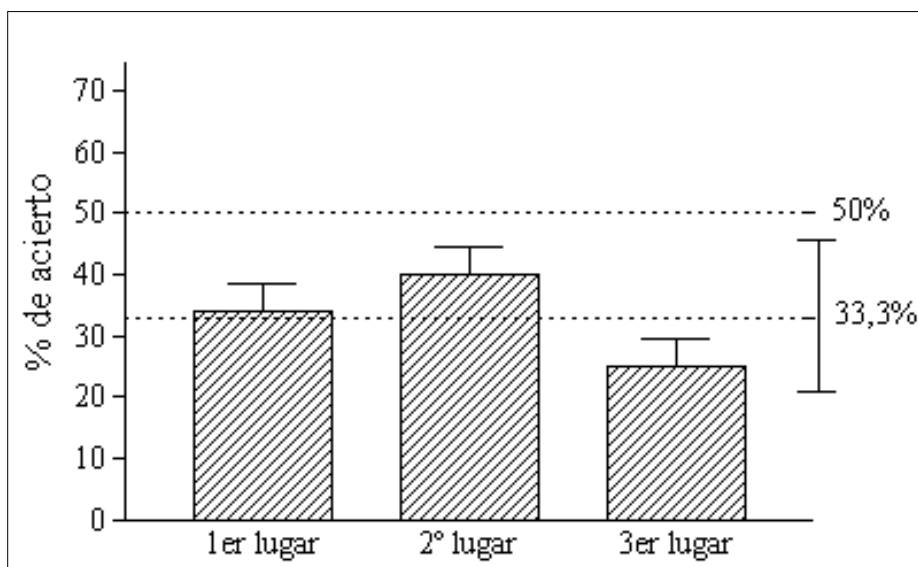


Figura 5. Datos de los astrólogos aparejando cartas natales y perfiles CPI de los sujetos (media ± D.E.). (Cortesía de los autores)

4,4%, muy en acuerdo con la hipótesis científica del 33,3%, equivalente al azar, y en fuerte desacuerdo con la hipótesis astrológica, que predecía un acierto del 50% como mínimo. Los porcentajes de acierto en segundo y tercer lugar también se mantuvieron también dentro de los márgenes del azar.

Los resultados de este estudio permiten dictaminar claramente en contra de los postulados de la astrología natal tal como la practican astrólogos de reputación

la interpretación de carta natal, se observó lo siguiente: cuando se consideraba todo el grupo de perfiles CPI seleccionados como en primer lugar, que incluía tanto las acertadas como las falladas, la mediana de puntuación otorgada era de 8, y cuando sólo se consideraban los perfiles CPI acertados, la mediana de puntuación era también de 8. Si la hipótesis astrológica fuera correcta, se esperaría que la puntuación obtenida en los perfiles CPI acertados fuera más alta

Cuando se tuvo en cuenta la puntuación, de 1 a 10, otorgada por los astrólogos al nivel de exactitud con el que el perfil CPI seleccionado se ajustaba

que en el total del grupo que incluía los acertados y los fallados. La misma situación se observó cuando se valoraron los resultados en los aciertos en segunda y tercera opciones, con notas medianas de 6 y 3, respectivamente. La hipótesis científica predice que, cualquiera que fuera la puntuación otorgada por los astrólogos, éstos escogerían la respuesta correcta 1/3 parte de las veces, como así sucedió.

CONCLUSIONES DE ESTE ESTUDIO

Los resultados de este estudio permiten dictaminar claramente en contra de los postulados de la astrología natal tal como la practican astrólogos de reputación. En el estudio se puso exquisito cuidado en evitar cualquier sesgo en los resultados, y se trabajó con expertos profesionales astrólogos, reconocidos en su ámbito, que aportaron sugerencias razonables al diseño del experimento y dieron su aprobación final al mismo. En definitiva, se procuró que las tesis astrológicas tuvieran posibilidades razonables de prosperar y, a pesar de ello, la astrología falló. Usando técnicas de doble ciego, los astrólogos fueron incapaces de hacer predicciones, por lo que este estudio

refuta de manera determinante la hipótesis astrológica: la conexión entre la posición de planetas y otros objetos astronómicos en el momento de nacimiento de un sujeto y su personalidad, no existe.

CONCLUSIONES GENERALES

Mediante los conocimientos que nos proporciona la ciencia, gracias al uso del método científico, hemos visto que la astrología no tiene fundamento alguno, que se trata de una pseudociencia totalmente irracional y sin base científica. Una astrología supuestamente científica debería participar de las características del método científico. Los astrólogos deben demostrar lo que afirman, cosa que no han hecho en toda su historia.

Por su parte, la postura de los científicos no debe ser muy agresiva, sino que usando de los instrumentos de que disponen, deben intentar colocar a la astrología en su lugar, como una falsa ciencia, y divulgar esta postura al resto de la comunidad científica, para que llegue finalmente, sin prisa pero sin pausa, al resto de la sociedad.

En 1975, más de 180 eminentes científicos, entre ellos veinte premios Nóbel, firmaron un manifiesto en contra de la astrología. El famoso científico Carl Sagan, así como unos cuantos científicos más, se negaron a firmarlo, no por estar a favor de la astrología, sino por otras dos razones: porque en el manifiesto se criticaba muy autoritariamente el que la astrología se había gestado históricamente en la superstición (pues en ella se gestaron también la meteorología, la medicina, la astronomía...) y porque consideraba que no merecía la pena afirmar públicamente lo que es obvio.

En 1990, más de 250 astrónomos españoles suscribieron el manifiesto, con lo cual contribuyeron en la divulgación de la razón frente a la irracionalidad, la magia y el misticismo, divulgación a la que antes aludíamos.

Obviamente, no se trata de prohibir la confección de horóscopos, sino de concienciar a la sociedad de que deben tomarlos como puro entretenimiento, como algo ocioso o para diversión. Lo que es achacable a la astrología es su realidad actual, su alta presencia en todos los ámbitos, y las ganancias que obtienen los astrólogos con sus predicciones ficticias, a costa de la ignorancia y la credulidad popular.

Una vez más, en un nuevo intento, ha llegado la hora de intentar parar, pacífica y esmeradamente, tanta afluencia de afirmaciones pretenciosas y de pura charlatanería.

**Ramón Espax Royes y
Jordi Bozzo Mulet**

*Aster, Agrupació Astronòmica
de Barcelona*

BIBLIOGRAFÍA:

- Toharia, Manuel (1993): *Astrología ¿ciencia o creencia?* McGraw-Hill.
- Carlson, S. (1985): *Nature* vol 318, 5
- Armentia, Javier y Sabadell, Miguel Ángel (1990): *Tribuna de Astronomía* nº 56/57
- Sagan, Carl (1982): *Cosmos*. Planeta.
- Sagan, Carl (1997): *El mundo y sus demonios*. Planeta.

NOTA DEL EDITOR

1.- La problemática de la existencia de un décimo planeta ya ha sido planteada recientemente de nuevo, con datos más sólidos que nunca, con motivo del descubrimiento de un nuevo cuerpo, situado en algunos momentos a más del doble de la distancia de Plutón, y con quizás el doble del tamaño de éste, que de momento sólo recibe el nombre de 2003 UB313. Ver nota 2, pág. 33.

boletín de
suscripción