

# Los medios de comunicación frente a las pseudociencias

José Adolfo de Azcárraga  
A Ana y a Carmen

Desde hace muchos años, astrólogos, parapsicólogos, quirománticos y otros partidarios de las pseudociencias vienen desarrollando una ofensiva en los medios de comunicación de todo el mundo<sup>1</sup> sin que, en general, se haya dado el saludable contrapeso crítico. Una notable excepción la constituyó un manifiesto contra la astrología que se publicó en la revista *The Humanist* en septiembre de 1975 y que firmaron 186 científicos, 19 premios Nobel entre ellos. En España, 258 científicos firmaron en 1990 un documento semejante. Sin embargo, no cabe esperar que estas iniciativas, por estar su efecto limitado a un corto intervalo de tiempo, vayan a cambiar el panorama de una forma sustancial. En efecto, el debate entre astrónomos y astrólogos (y otros partidarios de pseudociencias) es, en realidad, una repetición de la vieja polémica entre ciencia y religión, aunque la ciencia goce ahora del poder político y económico y, en esa polémica, la religión esté reemplazada por el *credo* astrológico. Pues el rasgo definidor de muchos partidarios de la astrología y de las pseudociencias en general es, precisamente, su deseo de creer; ello les hace inmunes al fracaso experimental de sus *predicciones* y, por tanto, a la esencia del método científico.

No obstante, la fe en las pseudociencias tiene unas importantes repercusiones sociales, y quienes la fomentan contraen una grave responsabilidad. Como dijo el novelista H. G. Wells, la historia humana se parece cada vez más a una carrera entre la educación y la catástrofe. Los medios de comunicación tienen que animar a la educación en esa carrera o, al menos, no deben ponerle obstáculos. Sin embargo, aunque las pseudociencias son frecuentemente objeto de su atención, pues *son noticia*, muchos medios de comunicación ignoran la ciencia ante la pasividad de la comunidad científica en general y pese a los esfuerzos de los

periodistas científicos. Nadie puede discutir hoy seriamente que la ciencia es parte integrante de la cultura, como ya argumentó rotundamente el físico y novelista C. P. Snow en su célebre conferencia *Rede*<sup>2</sup>. Una ignorancia completa de las leyes de Newton, del papel jugado por Darwin en la biología o de las implicaciones del descubrimiento del código genético por Crick y Watson *debería* ser tan grave -culturalmente hablando- como desconocer la existencia de Shakespeare, Cervantes, Rembrandt o Mozart. Por esa razón la ciencia debería tener una mayor presencia en los medios de comunicación, y por ello es también conveniente que el análisis crítico de las pseudociencias siga en pie. Y todo ello no con ánimo de privar a los partidarios de esas pseudociencias de su legítimo derecho a airear sus convicciones, sino con objeto de restablecer un mínimo equilibrio, cuya pérdida deja hoy indefenso al ciudadano no informado ante la conquista de los medios de comunicación por horóscopos, anuncios de curas milagrosas o promesas de fortuna, y la aparición de consultorios *especializados* de *magos y brujas*, pese a que solo se dediquen -tranquiliza saberlo- a atender *buenas causas*.

## Algunas consideraciones sobre la astrología y la parapsicología

No es éste, ciertamente, el lugar para hacer una crítica detallada de la astrología<sup>3</sup>, la pseudociencia hoy más extendida<sup>4</sup>. Como es sabido, su origen se remonta a las antiguas civilizaciones de Mesopotamia, aunque el primer astrólogo *moderno* es Claudio Ptolomeo. A mediados del siglo II Ptolomeo escribió, además del famoso compendio astronómico del *Almagesto*, el primer tratado astrológico, el *Tetrabiblos*<sup>5</sup>, que nos ha llegado a través de una transcripción del siglo XIII. Conviene observar, sin embargo, que Ptolomeo

Una instantánea del programa *Milenio 3* que Iker Jiménez hizo desde Vitoria.  
(foto: Aitor López de Audikana, [www.flickr.com/photos/\\_lope/](http://www.flickr.com/photos/_lope/), CC)



ya distinguía entre las capacidades predictivas de la astronomía y de la astrología; refiriéndose a la segunda describía “su método, menos autosuficiente... de modo que aquellos que buscaran la verdad no comparasen sus apreciaciones con las certezas del primero [el método astronómico]”. Pasajes semejantes pueden encontrarse, dicho sea de paso, en Copérnico, Kepler, Brahe, Galileo y otros padres de la ciencia moderna, pese a que con tanta frecuencia como discutible fundamento sean citados por los astrólogos como adherentes a su causa.

La astrología fue, en su origen, algo natural e inevitable. Tras comprobar que el Sol determina las estaciones y éstas las cosechas, era natural inferir el influjo de los astros sobre el hombre. Pero de reconocer algún efecto -nuestro ritmo vital es consecuencia del período de rotación de la Tierra, por ejemplo- a sostener que nuestro destino está influido por los astros media un gigantesco salto en el vacío. Tales generalizaciones son, hoy, insostenibles: hace siglos que la astronomía se separó de la astrología, como la química lo hizo de la alquimia<sup>6</sup>. ¿Cómo entender, entonces, el actual reflorecimiento de la astrología, la creencia en fenómenos supuestamente paranormales, la quiromancia, el Tarot, el I Ching e incluso en la brujería? A mi juicio, la razón es sencilla: como ya observó Tocqueville, la mayoría de las personas prefiere creer en una falsedad simple, que no obligue a razonar, a estudiar una verdad complicada. La creencia en la astrología, los fenómenos paranormales y otros semejantes es, pura y sencillamente, un *acto de fe* cuyas raíces son históricas, culturales y sociales, pero no científicas. Ello explica, en primer lugar, la escasa evolución que a través de la historia ha tenido la astrología (y, en general, todas las pseudociencias), en marcado contraste con el gigantesco avance de la ciencia<sup>7</sup>. Un astrólogo actual, por ejemplo, podría mantener perfectamente una conversación con Ptolomeo<sup>8</sup>, pero este sufriría un *shock* cultural de proporciones siderales si se le explicaran las posibilidades del telescopio espacial *Hubble* o los importantes descubrimientos del satélite COBE y probablemente no sobreviviría al *síndrome de Stendhal* (científico más que artístico en este caso), al que se vería sometido. Y es que, como *todas* las creencias dogmáticas, la astrología ha evolucionado poco; de hecho, una parte de su evolución ha sido forzada por la necesidad de incorporar los planetas que se hallan más allá de los siete *planetas* de Ptolomeo. Ello ha dado pie a un buen número de eruditas discusiones sobre la influencia de aquellos e invalidado -cabe suponer- todas las cartas astrales reali-

zadas antes del descubrimiento de Urano (1781), Neptuno (1846) y Plutón (1930). Es obvio, por lo demás, que un mínimo espíritu crítico pone a la astrología en una situación insostenible: en todos los casos en que los astrólogos se han prestado a colaborar para realizar una comprobación experimental de sus predicciones el resultado ha sido negativo. En una experiencia reciente (1985) realizada “con algunos de los mejores astrólogos de Estados Unidos..., la astrología no pudo mostrar su efectividad más allá de los aciertos que estadísticamente habian de producirse... La experiencia claramente refuta la hipótesis astrológica”<sup>10</sup>.

No puedo resistirme a transcribir aquí, para solaz del lector, un horóscopo extraído de un libro de astrología que presumo *serio*<sup>11</sup>. Como es sabido, no solo se hacen cartas natales de personas, sino que se pueden hacer de objetos inanimados. Ello plantea dificultades adicionales: ¿Cuál es el *momento natal* de un automóvil?, ¿el momento en que empieza a rodar?, ¿cuando lo adquiere su primer propietario? Pero estos problemas no parecen arredrar al astrólogo. He aquí por qué el *Titanic* estaba condenado al naufragio: “La historia astrológica del *Titanic* es una concatenación de mala suerte. En el momento en el que fue botado, Marte estaba en oposición con el ascendente (lo que indica “daño corporal”), Mercurio en conjunción con Saturno y ambos opuestos a Júpiter. Cuando comenzó el viaje el 10 de abril de 1912 a mediodía, el ascendente (que representa el barco) estaba opuesto a Urano (catástrofe) y a la Luna (los pasajeros). Neptuno, el dios del mar, se situaba en la casa doce (desgracias) formando cuadratura con el Sol (un aspecto de peligro). En la carta astral del capitán Smith, Neptuno se situaba en la casa de la muerte y Urano (catástrofe) en la novena casa (viajes largos). El día del naufragio, Urano estaba en oposición exacta con la Luna radical del horóscopo del capitán [...]. Cualquier astrólogo consideraría esta combinación como extremadamente peligrosa”. Resulta difícil encontrar una serie semejante de disparates en tan poco espacio. Me pregunto cómo serían las cartas natales de las 1.500 personas que perecieron en el hundimiento. ¿Serían todas iguales a la del capitán Smith? De todos modos, la del capitán sería la más importante: cuestión de jerarquía. Lo sorprendente es que estas afirmaciones puedan hacerse 500 años después de que Leonardo afirmase refiriéndose a la quiromancia, pero con igual validez para la astrología: “No me ocuparé de la quiromancia, pues en ella no hay verdad... Verás a un gran ejército exterminado en una hora por la espada, y ninguno de los muertos tendrá en la mano las

**Una ignorancia completa sobre Newton, Darwin en la biología o Crick y Watson debería ser tan grave -culturalmente hablando- como desconocer la existencia de Shakespeare, Cervantes, Rembrandt o Mozart.**

mismas líneas que el otro”. Como dice Julio Caro Baroja<sup>12</sup>: “Un espectro milenarío reaparece con nuevos ropajes... se venden librillos de astrología que ya hacían sonreír a algunos hombres reflexivos de hace 2.500 años... Cuando llega el caso, hombres y mujeres se dejan dominar por un deseo de saber el porvenir, de conocer su destino, y los argumentos que han expuesto muchas veces cabezas fuertes... no valen nada. No; Leonardo, Voltaire, Kant, no han existido... la fe puede más que la demostración”.

Desearía hacer también un breve comentario sobre los llamados fenómenos paranormales. Como etimológicamente indica su denominación, estos fenómenos, que se hallan *al margen* de los normales, se colocan por su misma naturaleza fuera del marco de la ciencia. Se puede decir que, para que un suceso sea *paranormal*, todas las explicaciones *normales* deben fracasar; el carácter misterioso es un ingrediente esencial del *fenómeno*. Como dijo Julian Huxley al describir cómo la ciencia iba estudiando e incorporando distintos campos de la experiencia humana<sup>13</sup>, “el único campo que permanece todavía fuera del sistema científico es el de los llamados fenómenos paranormales, como la telepatía o la percepción extrasensorial. Presumiblemente se requerirá una considerable modificación de su estructura teórica para que puedan ser considerados desde una perspectiva científica”. Los fenómenos paranormales forman un conjunto muy dispar, cuyo único nexo de unión es su carácter excepcional y misterioso; pertenecen, pues, al mismo dominio cultural y sociológico en el que se mueven las creencias astrológicas. Pero, al igual que la astrología, no han sido ignorados por los científicos, que sí que han tratado de averiguar lo que pudiera haber de cierto en ectoplasmas, médiums, *poltergeists* (espíritus ruidosos), cucharas dobladas y otros fenómenos parecidos. He aquí lo que el biólogo Jean Rostand<sup>14</sup> afirmaba, *hace ya medio siglo*, tras participar en más de 150 sesiones de todo tipo: “Debo decir que no he encontrado en todo esto más que impostura y puerilidad. Me ha sido imposible, a lo largo de perseverantes ensayos, recoger el menor hecho, no diré ya demostrativo, sino al menos sorprendente o singular, que invitase a continuar la búsqueda”. Pero la búsqueda ha continuado, aunque sin resultados<sup>15</sup>. En el resumen que precede a un artículo aparecido hace seis años en la prestigiosa revista *Nature*<sup>16</sup> (la revista en la que Crick y Watson publicaron el artículo sobre el código genético que les valió el Premio Nobel), dedicado al análisis científico de la *paraciencia*, se dice: “La *paraciencia* ha fracasado, hasta

ahora, en presentar un solo hallazgo repetible. Hasta que lo consiga continuará siendo considerada como una colección incoherente de creencias basadas en la fantasía, la ilusión y el error”<sup>17</sup>.

Para concluir esta sección, me gustaría resaltar que los ejemplos anteriores muestran que la comunidad científica no es contraria, *a priori*, a la consideración de otros conocimientos o doctrinas, por muy esotéricas que puedan ser. No hay, pues, especiales prejuicios contra la astrología, la parapsicología u otras creencias semejantes. De hecho, de ser ciertas sus pretensiones, se abriría un fascinante campo de estudio y experimentación. Ni siquiera la ausencia temporal de una *teoría* que describiese el *fenómeno* podría ser, estrictamente hablando, una dificultad: el magnetismo de la piedra-imán (aunque bien observable) fue pura magia durante milenios, pero nadie pudo discutir su existencia. Los prejuicios nacen cuando la *verificación* de las afirmaciones de las pseudociencias permite comprobar su falta absoluta de fundamento, y se observa que las repetidas refutaciones no producen el menor efecto en sus seguidores, confirmándose así el carácter dogmático de sus credos. Pues no basta tener fe para que el fenómeno se presente o la predicción se realice. Llegados a este punto, no queda más remedio que invocar el viejo principio jurídico según el cual el peso de la prueba corresponde a quien afirma. Por eso, *y mientras no se presente un hecho cierto*, la astrología, lo paranormal y las *ciencias ocultas* no merecen otro calificativo que el de dogmas pseudocientíficos basados en el error, la superstición y, con demasiada frecuencia, en el fraude.

#### Aspectos comunes de las pseudociencias

La discusión anterior puede servirnos para establecer unos criterios generales cuya presencia sirve para distinguir las pseudociencias de las ciencias en general. Las matemáticas, la física o la biología son las mismas en China que en Europa. Sin embargo, el horóscopo chino es diferente del occidental, aunque sus objetivos puedan ser los mismos. Las pseudociencias dependen, pues, del medio cultural en el que se han desarrollado, pero sus especiales métodos de trabajo, los efectos que estudian y las causas a los que son atribuidos les confieren algunas propiedades comunes. He aquí las que a mí me parecen más sobresalientes<sup>18</sup>.

1. El origen del efecto observado o predicho se atribuye a uno o varios agentes, generalmente mal identificados, cuya intensidad es difícil o imposible de valorar. Al mismo

**La creencia en la astrología, los fenómenos paranormales y otros semejantes es, pura y sencillamente, un acto de fe cuyas raíces son históricas, culturales y sociales, pero no científicas.**

tiempo, no existen razones que permitan asociar el efecto a unas causas determinadas frente a otras igualmente posibles.

(¿Por qué ha de ser Marte más importante en el nacimiento de una persona que el ginecólogo que atiende a su madre? Su influencia gravitatoria, por ejemplo, es bastante mayor que la de Marte<sup>19</sup>, y no digamos la debida a su capacidad profesional).

2. El propio efecto es difícil de medir o de cuantificar. Su predicción se realiza en términos de *tendencias* o *probabilidades*, en general imprecisas. Además, resulta difícil justificar por qué las causas que dan lugar a estos efectos no pueden manifestarse de forma más concluyente.

(Es un *dictum* de la astrología “que las estrellas inclinan, pero no obligan”. Pero, si son capaces de *inclin*ar, ¿qué es lo que les impide *oblig*ar? Si un fallecido *puede* comunicarse de una forma críptica con un familiar en una sesión de espiritismo, ¿qué es lo que le *impide* hacerlo de forma clara?).

3. La presencia de los efectos se mide en estadísticas de dudosa fiabilidad, mal confeccionadas o que omiten los casos desfavorables. Cuando no es así, los efectos aparecen en experiencias irrepetibles, cuyo resultado no puede verificarse ni someterse a control.

4. A pesar de ello, se afirma que existe una elevada precisión o un gran número de aciertos. Sin embargo, las predicciones de los horóscopos merecen el calificativo de *délficas* por su vaguedad o por su completa *generalidad*; de hecho, su falta de especificidad las hace aplicables a cualquier *nativo* (sujeto)<sup>20</sup>.

5. La justificación del efecto hace uso de hipótesis fantásticas, frecuentemente arropadas en un léxico *científico*. También es común el uso de instrumentos científicos (ordenadores o cámaras fotográficas especiales, por ejemplo) en la predicción o *detección* del efecto. Entre los nombres científicos tomados hoy repetidamente en vano figura la *quinta* (*sexta...*) *dimensión* -la obsesión por las dimensiones viene de la ya antigua fascinación que la Teoría de la Relatividad ejerce entre algunos cultivadores de las pseudociencias- y, muy recientemente, la presunta *quinta fuerza*, *i.e.*, la que es diferente de las cuatro habituales: gravitatoria, débil, electromagnética y fuerte.

6. A pesar de su carácter disparatado, las hipótesis a las que se refiere el anterior apartado *no son en realidad lo bastante fantásticas o revolucionarias*, como frecuentemente sucede en las revoluciones científicas. La Natura-

leza tiene mucha más *imaginación* y es capaz de asombrarnos mucho más profundamente. ¿Quién hubiera pronosticado que el tiempo no tenía carácter absoluto en siglo XIX, antes de la aparición de la Teoría de la Relatividad, o imaginado la estructura del ADN y su papel en la herencia a principios de este siglo? ¿Se hubiera podido entonces concebir el actual proyecto Genoma? Las doctrinas pseudocientíficas, incluso si se adornan de un argot científico, tiene un marcado carácter antropomorfo<sup>21</sup> que traiciona el sustrato social y cultural que las originó. Este sustrato las hace prácticamente inmutables, pues las ambiciones y las debilidades humanas cambian escasamente con el tiempo; en contraposición, los conocimientos científicos actuales son extraordinariamente más extensos que los de hace tan solo 100 años. Más aún: la evolución científica ha seguido frecuentemente, en cada generación, pautas completamente *imprevisibles* para la anterior.

7. Los partidarios de las pseudociencias son reacios a someterse al control científico. Con frecuencia sostienen que sus estudios están más allá de la *ciencia oficial*, incapaz -dicen- de incorporar sus conocimientos.

8. La justificación del fracaso de una predicción o experiencia se basa en argumentos *ad hoc* que, en ocasiones, se atribuyen al marcado escepticismo de alguno de los observadores (la llamada *voluntad fuerte*) que impide el éxito de la misma.

9. Casi todos los partidarios de las pseudociencias se encuentran fuera de la comunidad científica, aunque con frecuencia se arropan con títulos inexistentes o expedidos por universidades que, nunca mejor dicho, merecen la nominación de *universidades fantasmas*<sup>22</sup>. Ante las críticas suelen responden afirmando que conviene distinguir entre los practicantes serios y los charlatanes. Sin embargo, no existen casos conocidos, al menos notorios, en los que los *serios* denuncien públicamente a los impostores.

10. Finalmente, existe en torno a las pseudociencias una actividad económica subterránea importante, poco conocida y peor controlada, ante la que el sufrido *consumidor* se encuentra completamente desamparado, incluso desde el punto de vista legal<sup>23</sup>. Todas las pseudociencias presentan un número elevado de estas características, que son el resultado de una esencial:

*Las pseudociencias renuncian, en la práctica, al método científico*<sup>24</sup>, es decir, a la comprobación de sus predicciones por medio de experiencias controladas e independientes. Por otra parte, al no requerir necesariamente que igua-

**Como ya observó Tocqueville, la mayoría de las personas prefiere creer en una falsedad simple, que no obligue a razonar, a estudiar una verdad complicada.**

les circunstancias produzcan iguales efectos, *su proceder también pone en cuestión el principio de causalidad*, base toda ciencia.

Como consecuencia, las pseudociencias no poseen -no pueden tener, cabría decir- un cuerpo de doctrina lógicamente estructurado; por el contrario, sus credos tienen raíces históricas y sociológicas, y escaso o ningún fundamento empírico. Por ello, el mismo hecho de que las pseudociencias se hayan mantenido hasta hoy es también una indicación de que no desaparecerán en el futuro; es más, cabe pensar que su auge actual está relacionado con la disminución de las creencias religiosas tradicionales, que estaría facilitando el avance del ocultismo y de los credos pseudocientíficos en general.

### **Algunos aspectos sociales de las pseudociencias y el papel de los medios de comunicación**

Las predicciones astrológicas, si se presentan como entretenimiento o incluso como simple creencia, no pueden causar gran daño, aunque, como dice el viejo aforismo, solo la verdad libera al hombre. Sin embargo, si la astrología (o la parapsicología, por ejemplo) se presenta como algo cierto que constituye, además, un instrumento válido de consulta, y los futurólogos se anuncian en los periódicos y mantienen programas fijos de radio y televisión, la cuestión cobra un aspecto completamente diferente. Aunque un sano espíritu de duda puede estar presente en algunas de estas consultas, y por tanto hacerlas inofensivas, otras muchas -máxime si la consulta implica el pago de unos honorarios- se hacen con la mayor seriedad y convicción. El renacer de los consultores astrológicos y *mágicos* de todo tipo no es, pues, un fenómeno intrascendente o inocuo. Que circunstancias tan triviales como unas cartas o la fecha y hora de nacimiento, solo modificadas, quizá, por las posibles dotes psicológicas del futurólogo consultado, sirvan para aconsejar sobre cuestiones de empleo, salud o familiares es asunto muy serio. Por ello, hay que afirmar con claridad que *los medios de comunicación que fomentan este tipo de creencias en sus ediciones o programas, sin que nunca se mencione en ellos algo que permita dudar de su efectividad* (y me refiero aquí al propio sistema de predicción, no al hecho de que la *tendencia* anunciada pueda o no manifestarse) *están actuando de forma irresponsable*.

Hay también, qué duda cabe, una cierta falta de control en el desarrollo de este tipo de actividades, resultado del vacío legal<sup>25</sup> existente, que es difícil de llenar (aunque

quizá convenga no hacerlo), y que contrasta con la prolija reglamentación que regula la actividad de muchas profesiones o industrias. Es sorprendente que la sociedad exija un título universitario a un arquitecto o a un cirujano y que al mismo tiempo permita a un futurólogo mantener su consultorio sin garantía alguna. Sin embargo, bastaría que un cliente perjudicado por seguir los consejos recibidos pudiera entablar una demanda legal (algo muy difícil puesto que los futurólogos solo dan *consejos* de acuerdo con las *tendencias* observadas) para que el número de consultorios disminuyera sensiblemente (cuando menos, por el peso económico de los seguros de *negligencia profesional* que se harían necesarios). Resulta paradójico que se pueda demandar a un médico, por ejemplo, por una intervención quirúrgica desafortunada y que no se pueda llevar ante los tribunales a quien, *previo cobro de unos honorarios*, haya aconsejado equivocadamente sobre cuestiones familiares o de negocios o vendido brebajes cuya eficacia se reduce, en el mejor de los casos, al efecto placebo.

Frecuentemente se leen en la prensa declaraciones de futurólogos según las cuales importantes personajes políticos les consultan periódicamente, y que incluso algunas empresas les pasan los datos de nacimiento de quienes solicitan empleo para que les asesoren en su contratación. Son declaraciones de intención publicitaria que se realizan, por supuesto, impunemente, pues al no dar nunca nombres -invocando el secreto profesional- son imposibles de desmentir o verificar. Pero es obvio que si una empresa, por ejemplo, utilizara la fecha y hora de nacimiento de un solicitante entre los datos que deciden la contratación, estaría violando el principio constitucional de igualdad y, por tanto, *cometiendo un delito*. Por lo que se refiere a los consejos que los futurólogos supuestamente dan a los políticos, no puedo menos de coincidir con Caro Baroja<sup>26</sup> cuando dice, no sin ironía, que "no se deben tomar medidas contra magos, adivinos, hechiceros y 'caldeos', como las tomaron hace 2.000 años algunos emperadores romanos. Pero sí se debería excluir de cargos de responsabilidad a los que creen en ellos"<sup>27</sup>. Mas, ¿qué se puede hacer si los electores son también *creyentes*?

¿Qué conducta pueden seguir los medios de comunicación frente al avance de las pseudociencias? En primer lugar, pueden establecer un contrapeso crítico a estas creencias. Sin querer entrar en el terreno de la deontología periodística, que no me corresponde, creo que los medios de comunicación deberían ser más prudentes a la hora de

**No hay, pues, especiales prejuicios contra la astrología, la parapsicología u otras creencias semejantes. De hecho, de ser ciertas sus pretensiones, se abriría un fascinante campo de estudio y experimentación..**

reproducir, sin que vayan acompañadas del debido contraste, determinado tipo de noticias. En particular, todas aquellas en las que concurrieran algunos de los aspectos a los que aludía en la sección anterior deberían ser tratadas, al menos, como *sospechosas*. Si se presentara una persona diciendo que la Tierra es plana, ¿publicarían los medios de comunicación esa noticia como una *posibilidad verosímil*? Entonces, ¿por qué, por ejemplo, se dedicaron muchas páginas y horas a los aún recientes *fenómenos* del palacio madrileño de Linares reproduciendo, *sin cuestionarlas*, las disparatadas interpretaciones que recibieron? No desearía entrar, entre otras cosas por falta de competencia, en las turbulentas aguas en las que se entremezclan el periodismo de *información* y el de *opinión*. Pero, en cualquier caso, creo que los medios de información podían haber dado una visión algo más equilibrada de los *hechos* recogiendo, al menos, otras opiniones. En estos asuntos la actitud puramente *notarial* del periodista, limitándose a reproducir lo que otro afirma, no hace más que servir de caja de resonancia a la superchería, máxime cuando, una vez descubierta esta, los desmentidos ocupan una fracción de espacio o tiempo despreciable frente al dedicado a la *noticia* original.

No se trata, como ya dije en la introducción, de impedir la creencia en la astrología, la parapsicología o la magia en general, ni de poner cortapisas a la libertad de expresión. Se trata, simplemente, de restablecer el equilibrio en los medios de comunicación entre los espacios favorables a esas creencias y los críticos o los dedicados a las cuestiones científicas. Pues los medios de comunicación, además de defender sus legítimos intereses económicos (y no cabe duda de que el ocultismo *vende*), deben considerarse también –aunque sean privados– como un servicio público. Y no pueden ignorar que el negocio de las *ciencias ocultas* está basado, desgraciadamente, en la infelicidad y credulidad humanas y que, salvo excepciones, no son las clases privilegiadas las *consumidoras* del *producto*, sino las que se encuentran material y culturalmente menos favorecidas. Creo que aquí –además de su misión principal como informadores sobre cuestiones científicas– los periodistas científicos pueden desarrollar (y me consta que algunos ya lo hacen) una gran labor poniendo un freno al oscurantismo y la ignorancia.

Se podría pensar que la publicación de *noticias* como la que mencioné arriba solo provoca sonrisas en la audiencia

y que por tanto es inocua. Pero quien eso crea está subestimando la enorme fascinación y *prestigio* que posee la letra impresa (y, también, la radio y la televisión), y supervalorando la formación y el espíritu crítico del ciudadano medio. ¿Qué mensaje subliminal se le está ofreciendo a este, por ejemplo, cuando la televisión pasa sin solución de continuidad (como llegó a hacer TVE los sábados) de las predicciones del horóscopo a las noticias del telediario principal del día? La respuesta es obvia: que ambas tienen el mismo grado de credibilidad. Y aunque, dado el carácter de algunos telediarios, ello no sea del todo imposible, ¿qué debe concluir nuestro ciudadano ante los muchos artículos de prensa y programas radiotelevisivos dedicados al ocultismo, en los que se propagan necedades y supersticiones no siempre inocentes? ¿Qué debe pensar ante su abundancia y la escasez de los espacios científicos, cuando le consta que se mide al minuto el tiempo que se dedica a las distintas opciones políticas y que, cuando no se mantiene el adecuado equilibrio, el medio es tachado de partidista?

Los medios de comunicación no son, naturalmente, responsables de este renacer de las *ciencias ocultas*, pero sí han contribuido a su rápida expansión actual. Aunque siempre hay unas pocas excepciones que confirman la regla, la actitud de los medios de comunicación frente a las *paraciencias* se caracteriza por su falta de sentido crítico. Quizá contribuya a ello la falta de una formación científica elemental en algunos de los periodistas que tratan estos temas, algo que las facultades de periodismo podrían ponderar en esta época de reformas de planes de estudios universitarios. Pero también los científicos tenemos una buena parte de la responsabilidad, por encerrarnos en la comodidad de nuestros laboratorios o despachos universitarios y rehuir, por inútil, toda discusión que no concierna directamente a nuestro trabajo<sup>28</sup>. La sociedad tiene derecho a recibir una mayor información de aquellos cuyas investigaciones está financiando de una manera más o menos directa, y los científicos la obligación de proporcionarla si desean continuar recibiendo su apoyo.

¿Qué hacer? Yo me atrevería a pedir a los medios de comunicación que dedicaran a los temas científicos un mayor espacio. Hay que reivindicar la ciencia como parte integrante e inseparable de la cultura. Una mínima base científica es, además, *imprescindible* para que el ciudadano actual pueda tomar decisiones *informadas* ante los problemas

**Existe en torno a las pseudociencias una actividad económica subterránea importante, poco conocida y peor controlada, ante la que el sufrido consumidor se encuentra completamente desamparado, incluso desde el punto de vista legal.**

cada vez más complejos del mundo de hoy de los que la contaminación, el decrecimiento de los recursos naturales y la superpoblación (al margen de la desigual distribución de la riqueza) son solo un ejemplo. Para bien o para mal –en conjunto, pienso que para bien- la ciencia y la tecnología ocupan un espacio en nuestras vidas cada vez mayor, y no pueden ser ignoradas. No debemos –no podemos- fomentar ideas y puntos de vista que tuvieron su época dorada en la Edad Oscura, como si el tiempo hubiera transcurrido en vano. Creo que todos los profesionales de los medios de comunicación estarán de acuerdo conmigo en este punto.

Pero quizá no se pueda incrementar inmediatamente la presencia de los temas científicos en los medios de comunicación, o puede que su aumento encuentre inicialmente dificultades económicas; como ya les dije, las *ciencias ocultas* son un buen negocio. En este caso, cabría conformarse con que, al igual que los paquetes de cigarrillos llevan una recomendación sobre el peligro que representan para la salud, los periódicos que publican horóscopos (es decir, casi todos) los precedieran de esta advertencia:

*Seguir las indicaciones del horóscopo puede resultar perjudicial para su futuro.*

No sería, para empezar, mucho pedir.

#### **Apéndice: ocho preguntas a las que, antes de afirmar su validez, la astrología debe responder**

Si usted, amable lector, ha llegado hasta aquí es que no es favorable a las creencias esotéricas. En ese caso, quizá le interese el cuestionario<sup>29</sup> que sigue, que pone de manifiesto la falacia de la *reina* de las pseudociencias, la astrología. Pero no espere que nadie que haya abrazado la *fe astrológica* la abandone tras ser sometido a las preguntas que siguen. Su respuesta será, en el mejor de los casos, una pobre parodia de Hamlet: hay más cosas en este mundo, le responderán, que las que sueña tu racionalismo científico.

1. Los horóscopos que se publican en la prensa<sup>30</sup> indican el porvenir de las personas según el signo del zodiaco al que pertenecen. ¿Cómo es posible, en consecuencia, que cada doceava parte de la población terrestre –unos 100 millones de seres comparten cada signo del zodiaco- tenga un futuro común? Y si –como es obvio- eso no es posible, ¿cómo se puede mantener la validez del horóscopo?

2. El horóscopo chino (resultado de otro sustrato cultural) es muy diferente del occidental<sup>31</sup>; se rige por ciclos de 12

años representados por animales, que afectan no solo a las personas nacidas ese año, sino al año mismo. ¿Cómo pueden, entonces, ser compatibles las predicciones de ambos horóscopos? Y si uno es falso (el occidental, es de suponer, por razones puramente demográficas), ¿no serán entonces falsos los dos?

3. Los planetas Urano, Neptuno y Plutón se descubrieron en 1781, 1846 y 1930, respectivamente. ¿Son falsos todos los horóscopos realizados antes de esas fechas? Y, si solo eran *ligeramente* incorrectos, ¿por qué sus deficiencias no permitieron a los astrólogos detectar esos planetas?<sup>32</sup>

4. ¿Por qué, en el levantamiento de la carta astral de una persona, lo importante es el momento del nacimiento (hora Greenwich, por supuesto), y no el de la concepción? ¿Es esta una regla práctica que evita formular preguntas literalmente embarazosas o es que las paredes abdominales de la madre originan –a *efectos astrológicos*- un efecto pantalla sobre el futuro del feto?

5. Si, como los astrólogos afirman, sus métodos se pueden aplicar a las finanzas y a la política, ¿por qué no hubo miles de astrólogos que predijeran el lunes negro de Wall Street de 1987, la caída del muro de Berlín o la crisis del Golfo de la misma forma que *todos* los astrónomos del mundo saben cuándo va a tener lugar un eclipse o ha de reaparecer un cometa? ¿Por qué siempre se señalan los signos astrológicos que *permitían* anticipar esos y otros acontecimientos *después* de que han sucedido?

6. Si la astrología es una ciencia, ¿por qué los conocimientos astrológicos no han convergido en un cuerpo de doctrina tras miles de años de *recogida de datos*, y se mantienen –más o menos- como en los tiempos de Ptolomeo?<sup>33</sup>

7. Si la influencia astrológica es consecuencia de una fuerza o campo aún desconocido, ¿por qué se limita al Sol, la Luna y los planetas? ¿Por qué se ignoran las estrellas, las galaxias y los *quásares*? ¿Por qué se supone implícitamente que el *efecto astrológico* no depende de la distancia cuando todas las fuerzas conocidas en la naturaleza sí dependen de ella?

8. Finalmente, ¿por qué las predicciones astrológicas no funcionan?

9. Pues, en última instancia, no es necesario saber *cómo* funciona algo para saber *que* sí funciona (de otro modo, la mayoría de los mortales no podría usar el teléfono o la televisión).

**No se trata de impedir la creencia en la astrología, la parapsicología o la magia en general, ni de poner cortapisas a la libertad de expresión; sino de restablecer el equilibrio en los medios de comunicación entre los espacios favorables a esas creencias y los críticos o los dedicados a las cuestiones científicas.**

Poco valor tendría la medicina, el arte o la ingeniería si solo reconocieran su mérito médicos, artistas o ingenieros. Sin embargo, solo los astrólogos parecen reconocer el valor de la astrología. Y si nada puede ser más importante que conocer las *tendencias* –al menos- que van a gobernar el futuro de personas y países, ¿por qué los Gobiernos no invierten ingentes sumas de dinero en investigación astrológica?

Nota editorial: este artículo se basa en Los medios de comunicación frente a las pseudociencias (ponencia invitada al V Congreso Iberoamericano de periodismo científico, Valencia, 21-24 Nov. 1990), y fue publicado originalmente en *CLAVES de Razón Práctica* nº 26, p. 65-71, Octubre 1992. Agradecemos a la revista CLAVES el permiso para su reproducción en *El Escéptico*.

**José A. de Azcárraga** es catedrático de Física Teórica de la Universidad de Valencia

#### Notas:

1- Existe, paralelamente, una extensa oferta bibliográfica. Por ejemplo, y por citar solo libros en castellano, el catálogo de una acreditada librería valenciana ofrecía en marzo de 1990 más de 220 títulos sobre “Creencias varias, esoterismo, magia, ciencias ocultas y afines” con títulos tan *sugestivos* como *Teoría y práctica de la reencarnación*, del doctor Jiménez del Oso. (Debo confesar que no he conseguido ese libro, a pesar de mi interés en la *práctica* de la reencarnación).

2- C. P. Snow, *The two cultures and a second look: an expanded version of the two cultures and the Scientific Revolution*, Cambridge Univ. Press (1963) [versión española: *Las dos culturas y un segundo enfoque*, Alianza Ed. (1977)]. M. Green, *The two cultures gap revisited*, American Journal of Physics, 47, 1.020 (1979); R.J. Bieniek, *Evolution of the two cultures controversy*, *ibid.* 49, 417 (1981). No ha sido Snow el único en tratar este problema; véase, por ejemplo, J. Bronowski, *On being an intellectual*, Smith College, Northampton, Mass. (1968); *Science and human values*, Harper and Row (1965).

3- R. B. Culver y P. A. Ianna, *Astrology: true or false? A scientific evaluation*, Prometheus Books, Buffalo, N.Y. (1984).

4- Una encuesta Gallup de 1986 (mayo/junio) realizada entre jóvenes de Estados Unidos mostró que el 52% cree en la astrología, un 46% en la percepción extrasensorial, un 19% en la clarividencia, un 19% en la brujería, un 15% en fantasmas y un 13% en el monstruo del lago Ness. La situación en España no

debe de ser mejor

5- C. Ptolomeo, *Tetrabiblos*; texto griego, con traducción inglesa (de F. E. Robbins, publicado por Loeb Classical Lib., Londres (1940).

6- Por lo que se refiere (al menos) a la astronomía y la astrología, conviene resaltar que, en realidad, nunca formaron un cuerpo de doctrina único. Pese a las pretensiones de los astrólogos, sería más apropiado decir que la astronomía y la astrología caminaron *juntas* durante mucho tiempo, pero *sin* mezclarse.

7- Con la palabra *avance* me estoy refiriendo, naturalmente, a la acumulación de conocimientos que permiten una mejor descripción de la Naturaleza. La finalidad de la ciencia -al menos de la ciencia pura- es el descubrimiento de las leyes que rigen los fenómenos naturales, no la felicidad humana. Es común reprochar a la ciencia, y quizá no sin fundamento, que su avance no conduce necesariamente a una mayor felicidad del hombre, pero ese reproche no es un reproche *científico*. Pese a todo, la ciencia ha contribuido *globalmente* al bienestar humano de forma notable, decisiva, como lo prueba el vertiginoso aumento de la población del planeta (un *éxito* que, por no ir asociado al grado de instrucción necesario, constituye hoy paradójicamente la mayor amenaza para la sociedad humana que podría morir de éxito).

8- Un buen número de las expresiones *modernas* de la astrología, tales como “casa lunar o solar”, “era de Acuario”, etcétera, se deben a Ptolomeo y tienen, por tanto, casi 2.000 años.

9- S. Carlson, *A double-blind test of astrology*, *Nature*, 318, 419 (1985).

10- En el experimento, los astrólogos participantes convinieron en definir la *Tesis fundamental de la astrología* como que “las posiciones de los *planetas* (todos los planetas, el Sol y la Luna, más otros objetos definidos por los astrólogos) en el momento del nacimiento pueden usarse para determinar los rasgos generales de la personalidad del sujeto, sus tendencias temperamentales y de comportamiento, y para indicar los acontecimientos más importantes con los que el sujeto probablemente se encontrará.

11- D. y J. Parker, *The new complete astrologer*, M. Beazley Pub, Ltd. (1984). Edición española bajo el título *Nuevo gran libro de la astrología*, Editorial Debate, Madrid (1988).

12- J.C. Baroja, *La cara, espejo del alma: Historia de la Fisiognómica*, Círculo de Lectores (1987); “La fe astrológica y otras calamidades”, artículo en el periódico ABC, 21-5-1988, pág. 3.

13- J. Huxley, *Essays of a humanist*, Pelican Books (1966).

14- J. Rostand, *L'Homme*, Gallimard (1941). Edición española: *El hombre*, Alianza Ed.

15- Los libros de M. Gardner, *Fads and fallacies in Science*, Dover, N.Y. (1957), y *Science: good, bad and bogus*, Prometheus

**Los científicos tenemos una buena parte de la responsabilidad, por encerrarnos en la comodidad de nuestros laboratorios o despachos universitarios y rehuir, por inútil, toda discusión que no concierna directamente a nuestro trabajo.**

whatever setbacks you now face  
you are swinging through changes and  
you love change.

## Cancer (June 21 - July 22)



Despite confusing and boggled financial matters, you can rely on yourself because your job is going to be so good this year. You don't need help from others and it's uncertain if you'll get it anyway. This is a healthy situation. One knows to rely on oneself.

## Leo (July 23 - Aug. 22)

Part of life's confusion now

(foto: Eddie Codell, [www.flickr.com/photos/ekai/](http://www.flickr.com/photos/ekai/), CC)

Books, Buffalo, N.Y. (1981) [versión española: *La ciencia: lo bueno, lo malo y lo falso*, Alianza Ed. (1988)], contienen una variada información y referencias al respecto.

16- D.F. Marks, *Investigating the paranormal*, *Nature*, 320, 199 (1986).

17- S. Blackmore, *The elusive open mind: ten years of negative research in parapsychology*, *The Skeptical Enquirer*, XI, 244 (1987). A. Franknoi, *Scientific responses to Pseudoscience related to Astronomy, Mercury*, septiembre-octubre, 144 (1990). Agradezco a J.C. Cornell Jr. este artículo, que contiene una colección actualizada de referencias sobre el análisis crítico de las pseudociencias.

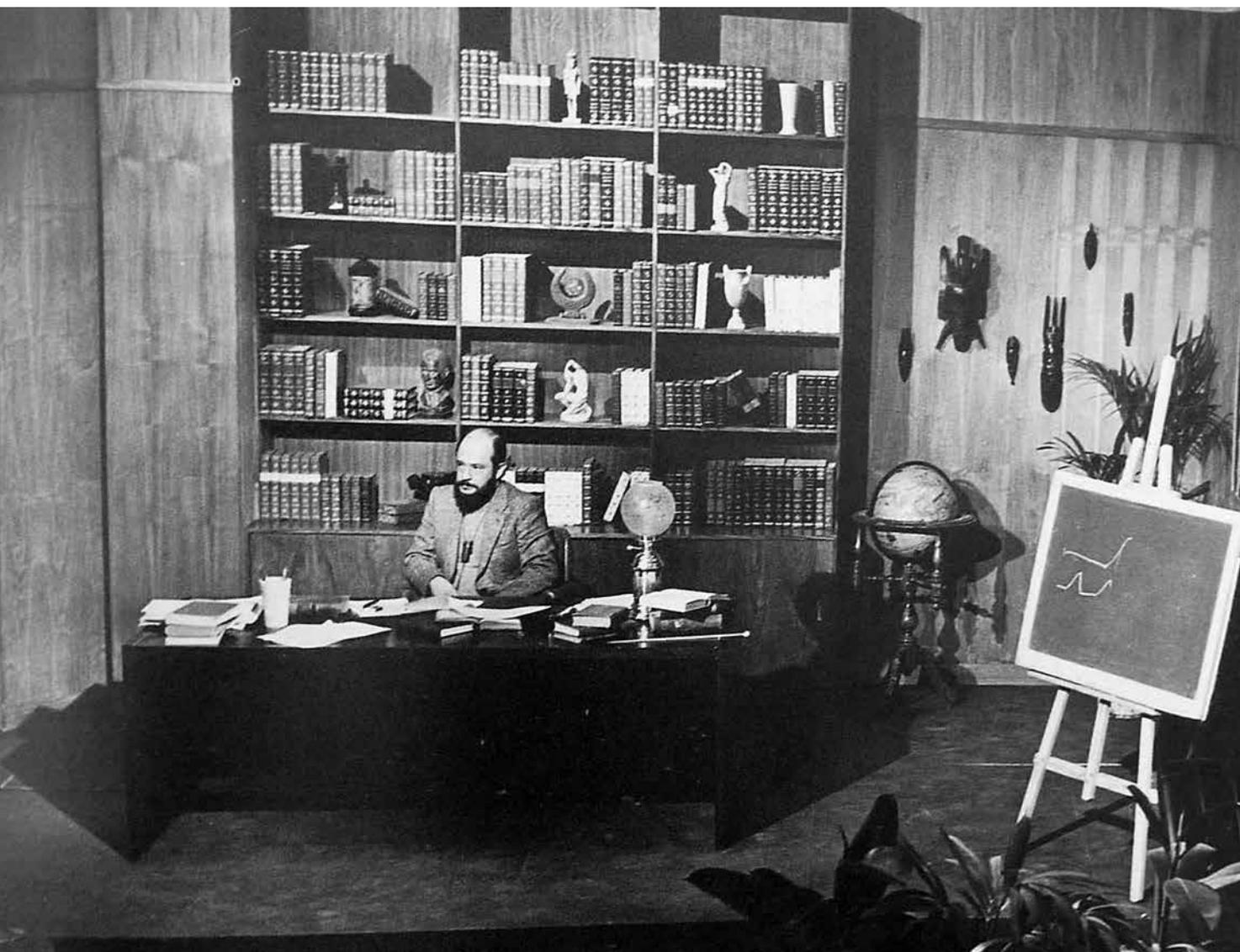
18- Algunas de estas características sirven también para detectar experiencias científicas mal planeadas, como señaló el Nobel de química Irving Langmuir en un renombrado coloquio de 1953. [La conferencia ha sido reproducida recientemente en *Physics Today*, 42, fasc. 10, pág. 36 (1989)].

19- He aquí los efectos *gravitatorios* sobre un recién nacido. Si se supone que el bebé tiene una masa de 3 kilos, la madre de 50, el médico de 75, el hospital de  $2,1 \times 10^6$ , que entre madre e hijo hay una *distancia* de 15 centímetros, de 30 entre el doctor y el bebé, y que la distancia entre el centro de masa del hospital

y el niño es de unos 6 metros, las influencias gravitatorias sobre el bebé de la madre, del doctor, del hospital y del Sol serían, respectivamente, 20, 6, 500 y 850.000 veces mayores que las de Marte. (R.B. Culver y P.A. Ianna, *op. cit.*).

20- He aquí algunas partes del horóscopo de la Biblioteca británica [T.S. Pattie, *Astrology*, The British Library Board (1980)], tomando como referencia el 1 de julio de 1973 a medianoche: "La concentración del Sol, la Luna, Venus y Mercurio en Cáncer muestra que la Biblioteca será una fuerza importante en la vida de la nación... Es una suerte que Saturno no se haya unido a los otros cuerpos celestiales en Cáncer. Esto hubiera sido desastroso, e implicado la pérdida de un rico patrimonio. El nativo (la Biblioteca) hubiera sido estúpido, malicioso y sacrílego...". Verdaderamente, la Biblioteca británica ha sido afortunada. (Ignoro por qué criterio se ha seleccionado la fecha; quizá es la de la última reforma importante. Sería interesante conocer lo que dirá el horóscopo cuando concluya la controvertida ampliación que actualmente se lleva a cabo. En cualquier caso, lo transcrito también podría aplicarse a *cualquier* Biblioteca Nacional).

21- El fenómeno de los ovnis, aunque fuera de las pseudociencias, presenta con ellas muchos aspectos comunes y, en particular, esa *falta de imaginación*. Los presuntos *visitantes*



Fernando Jiménez del Oso, pionero magufo en TV con los programas *Más Allá* y *La Puerta del Misterio* (foto: archivo)

son casi siempre descritos de forma extravagante, *pero* antropomorfa; la imaginación de los *testigos* no da para más. El lector interesado en un análisis científico de estos *fenómenos* puede consultar C. Sagan y T. Page (eds.), *UFOs, A scientific debate*, W.W. Norton, 1974.

22- En la mente de todos hay ejemplos de *doctores* dedicados a propagar los credos pseudocientíficos desde la prensa, radio y televisión.

23- Según datos que tomo de la prensa [M. Crespo, "El negocio de la magia", *Hoja del Lunes*, Valencia, 15-10-1990, pág. 22], se estima que el negocio de la magia mueve en España más de 20.000 millones de pesetas anuales, correspondiendo más de la mitad de esa cifra a la compra de amuletos mágicos en tiendas *especializadas* cuyo número aumenta sin cesar. Unos dos millones y medio de personas visitan los consultorios, que atienden a unas 8 o 9 personas por día; el gasto medio anual por consultante "es" de 8.000 pesetas. A la cifra anterior -que hay que tomar con las debidas reservas- hay que sumar la de la publicidad de los programas de radio y televisión dedicados a la *predicción* del futuro, hoy desgraciadamente tan extendidos.

24- Toda teoría científica debe superar ciertas condiciones: a) La teoría debe describir adecuadamente los datos experimen-

tales existentes (la precisión con la que esos datos se hayan obtenido, y la exactitud de la descripción alcanzada, determinará el grado de confianza que merece la teoría y cuáles son sus limitaciones); b) La teoría debe ser capaz de predecir fenómenos nuevos, más allá de los que sirvieron para formularla, y que puedan ser observados empíricamente. Si las predicciones se verifican, las nuevas experiencias reafirman la teoría. Si no es así, c) debe buscarse una nueva teoría que, en los límites de aplicación de la anterior, concuerde con ella y, cuando no sea así, permita describir *también* las experiencias en las que aquella fracasó

25- En Estados Unidos ha habido recientemente dos sentencias judiciales importantes sobre la astrología. [Véase G. Dean, *Does astrology need to be true? The answer is no. The Skeptical Enquirer* XI, 257 (1987)]. En ellas, el Tribunal Supremo de California y un tribunal federal dictaminaron en 1984 y 1985 que la astrología y la adivinación están permitidas bajo la Primera Enmienda, que prohíbe toda restricción a la libertad de expresión: "Una creencia no necesita tener una base científica para que uno pueda expresar públicamente esa creencia". Aunque estas sentencias parecen dar una base *legal* a la práctica de la astrología, conviene recordar que una disposición legal no es necesariamente una validación científica: en 1894, el Congreso de Estados Unidos aprobó una ley

que equivalía a declarar falsa la ley de Ohm! (la responsabilidad, todo hay que decirlo, fue del comité técnico que realizó el informe para el Congreso). Véase R.D. Jackson, *Classical Electrodynamics*, John Wiley (1962), pág. 813.

26- *La fe astrológica y otras calamidades, op. cit.*

27- Cuando Dante visitó el infierno guiado por Virgilio, se encontró con que los adivinos sufrían tormento eterno caminando continuamente en círculo: "Vi con asombro que cada uno estaba como del revés, de modo que mostraban el rostro vuelto hacia la espalda y tenían que andar hacia atrás, pues les era imposible ver hacia delante" (*La Divina Comedia*, el Infierno, Canto 20). No obstante, la actitud de Dante respecto de la astrología refleja las ambigüedades propias de la Edad Media (compárese la cita anterior con *El Convite*, Tratado II).

28- Sirva esta contribución al debate entre ciencias y pseudociencias como eximente de la parte de culpa que me pudiera tocar.

29- Véase también A. Franknoi, *Your Astrology defense kit*, *Sky and Telescope*, agosto de 1989, pág. 146. Agradezco a J. Navarro Faus el que me haya hecho llegar este artículo.

30- Y alguno habrá que los propios astrólogos consideren bueno; si no, deberían desacreditar *todos* esos horóscopos *públicamente*.

31- Esto se refleja en el valor que se les da a los distintos animales del zodiaco. Por ejemplo, la serpiente es venerada en Oriente por su sabiduría, sagacidad y seriedad. La serpiente hombre es romántica y con sentido del humor; la mujer serpiente, bella y dichosa por ello. ¡Quién lo hubiera supuesto aquí, en Occidente, donde la tradición cristiana asocia la serpiente al espíritu maligno!

32 Si la astrología siguiera el método científico (véase la nota

24), su modo de proceder hubiera sido como sigue: En primer lugar, los astrólogos hubieran contrastado sus predicciones teóricas, calculadas a partir de los planetas conocidos, con la experiencia. En ese caso, hubieran encontrado solo aciertos puramente estadísticos y abandonado la astrología como instrumento útil para la predicción del futuro. Pero supongamos que no hubiera sido así y que hubieran encontrado una verificación *parcial* de sus predicciones. Su confianza en la teoría (en el levantamiento de la carta astral o natal) les hubiera hecho entonces sospechar que el fallo *parcial* se debía a que no se estaban considerando todas las posibles influencias y, consecuentemente, hubieran *predicho* que había uno o varios planetas cuyos efectos estaban siendo ignorados en el levantamiento de la carta natal. Así, los nuevos planetas hubieran sido descubiertos por los *astrólogos*. He aquí, sin embargo, cómo se descubrió Neptuno: la órbita de Urano presentaba irregularidades que no podían ser descritas adecuadamente por la aplicación de las leyes de la mecánica de Newton a los planetas conocidos. Esto llevó a los científicos Urbain J.J. Leverrier en Francia, y John C. Adams en Cambridge, a *predecir* la existencia y la *posición* de un nuevo planeta, responsable de las irregularidades observadas. Neptuno fue entonces encontrado por el astrónomo alemán Galle el 23 de septiembre de 1846.

33- Hablo de un cuerpo de doctrina estructurado, no de una colección de reglas misteriosas. Las *contribuciones* que la astrología ha ido recibiendo a lo largo de los años (como la reciente *teoría* de los "armónicos de los ciclos cósmicos", de J. Addey) no invalidan la afirmación anterior, pues no han contribuido ni a estructurar el credo astrológico ni a mejorar su inexistente capacidad de predicción.

---



Horarios:  
de martes a viernes  
de 10:00 a 18:00  
sábados y festivos  
10:00 a 19:00  
domingos  
de 10:00 a 15:00  
Lunes cerrado excepto festivos

## Museo de la Ciencia de Valladolid

[www.museocienciavalladolid.es](http://www.museocienciavalladolid.es)  
Avda. Salamanca, 59. 47014, Valladolid.  
Tel. 983 144 300 Fax. 983 144 301

### ¡Ciencia a la Vista!

Museo de la Ciencia  
en la comisión...  
Valladolid  
info.valladolid.es  
Ayuntamiento de  
Valladolid