

De ciencia y de científicos

José Luis Córdova*

Esta sección retoma las nociones y conceptos fundamentales de la formación universitaria, esto es, el entusiasmo creador del investigador, los antecedentes ideológicos de las teorías científicas, la influencia de los colegios invisibles y de modas, la amistad y el debate entre colegas, el orgullo del oficio, la paciencia, las preocupaciones educativas de los investigadores y todo eso que podríamos llamar “la dimensión humana de la ciencia”.

NOs DICE ANTONIO ALATORRE EN SU DELICIOSO Y SUSTANCIOSO LIBRO *Los mil y un años de la lengua española* (Editorial Tezontle y FCE) que, tanto Palmireno y Sánchez de la Ballesta como Sebastián de Covarrubias dieron en sus diccionarios amplio impulso a los refranes. En el siglo XV el Marqués de Santillana publicó Refranes que dicen las viejas tras el huego. En los siglos XVI y XVII los refraneros excedieron a las gramáticas y diccionarios lo cual es señal del interés por estas dos permanentes cualidades del lenguaje (cuando está asociado al pensamiento): brevedad y claridad.

Para 1549 Pero (sic) Vallés de Aragón, editó el *Libro de refranes compilado por el orden del a, b, c, en el qual se contienen quatro mil y trezientos refranes*, el más copioso que hasta oy ha salido impreso. En 1555 Hernán Nuñez publicó más de ocho mil sentencias en *Refranes o proverbios en romance*.

No fue ajeno Erasmo de Rotterdam al poder y el encanto del pensamiento elegantemente expresado. Por ello aumentó en sucesivas ediciones de 800 a 3800 sus adagios y apotegmas (dichos memorables por un personaje, p. ej. “¿Tú también, Bruto?”).

Para alguien convencido de que los significados dependen del contexto resulta difícil justificar una colección de frases célebres. Los aforismos, anejires, sentencias, proverbios, máximas, adagios, refranes, apotegmas, etcétera, pueden tomarse (y suele ocurrir) como una expresión elegante e incuestionable que adereza los artículos y la conversación cuando no apunta a normar las acciones y la vida. O bien pueden tomarse como materia de reflexión.

Con tal intención presento esta colección que no pretende dar respuestas ni evitar a nadie el trabajo de pensar. (Debo señalar que la anterior es una frase de L. Wittgenstein.)

Ciencia

1. Cualquiera que descubra una gran verdad científica se hallará precedido por un poeta. *Frederic Wood Jones*

2. La ciencia de hoy, o encuentra una fuente de inspiración por encima de sí misma, o perecerá. *Simone Weil*

3. La ciencia se ha hecho adulta. No sé si los científicos también. *Victor Frederick Weisskopf*

4. Ningún buen modelo explica siempre todos los hechos ya que algunos datos acaban siendo engañosos, si no claramente engañosos. *James Dewey Watson*

5. Nada obstaculiza tanto el progreso de la ciencia como una idea correcta en el tiempo equivocado. *Vincent de Vignaud*

6. La ciencia siempre está en falta. Nun-

ca soluciona un problema sin crear otros diez. *Bernard Shaw*

7. Comprender las cosas que nos rodean para comprender las que están más allá. *Hipatia (370-415)*

8. Las ciencias no tratan de explicar, incluso apenas tratan de interpretar, construyen modelos principalmente. Por modelo, se entiende una contrucción matemática que, con la adición de ciertas interpretaciones verbales, describe los fenómenos observados. La justificación de tal construcción matemática es sólo y precisamente que se espera que funcione. *John von Neumann (1903-1957)*

9. Nunca me he encontrado con alguien tan ignorante de quien no pudiese aprender algo. *Galileo Galilei*

10. No debe haber barreras para la libertad de preguntar. No hay sitio para el dogma en la ciencia. El científico es libre y debe ser libre para hacer cualquier pregunta, para dudar de cualquier aseveración, para buscar cualquier evidencia, para corregir cualquier error. *Robert Oppenheimer (1904-1967)*

11. Para investigar con éxito no necesitas saberlo todo. Basta que sepas algo que todos ignoren. *Arthur Leonard Schawlow*

12. En el arte, nada que merezca la pena se puede hacer sin genio; en ciencia, incluso una capacidad muy modesta puede contribuir a un logro supremo. *Bertrand Russell*

13. Ninguna teoría física que trate sólo de física explicará nunca al mundo físico. Creo que, a medida que intentamos comprender el Universo, intentamos comprender al Hombre. La física, en un sentido profundo está unida al ser humano. *John A. Wheeler (1973)*

14. La ciencia son hechos; de la misma manera que las casas están hechas de piedras, la ciencia está formada de hechos; pero un montón de piedras no es una casa y una colección de hechos no es necesariamente ciencia. *Henri Poincaré*

15. En cuestiones de ciencia, la autoridad de mil no vale lo que el humilde razonamiento de un sólo individuo.

Galileo Galilei

16. En tanto que las proposiciones matemáticas se refieren a la realidad no son ciertas.

*Departamento de Química. División de Ciencias Básicas e Ingeniería Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, Apartado Postal 55-534, México, DF.

En tanto que son ciertas, no se refieren a la realidad. *Albert Einstein*

17. La tarea no es tanto ver lo que nadie ha visto, como pensar lo que nadie ha pensado acerca de lo que todos ven.

Erwin Schrödinger

18. Lo último que uno sabe es por dónde empezar. *Blas Pascal*

19. La ciencia es lo que sabes, la filosofía es lo que no sabes. *Bertrand Russell*

20. Algo he aprendido en mi larga vida: que toda nuestra ciencia, contrastada con la realidad, es primitiva y pueril; y, sin embargo, es lo más valioso que tenemos.

Albert Einstein

21. La radio no tiene futuro. Los rayos X resultarán una farsa. Las máquinas voladoras más pesadas que el aire sin imposibles.

William Kelvin

22. Para comprender una ciencia es preciso conocer su historia. *Augusto Comte*

23. Muchas cosas me han entristecido pero jamás las matemáticas. *CF Gauss*

24. La realidad es sólo una ilusión, pero la más persistente. *Albert Einstein*

25. El hombre persigue sólo fantasmas.

Pierre Simon de Laplace

26. Los errores causados por datos inadecuados son mucho menores que los debidos a la ausencia de datos.

Charles Babbage (matemático)

27. El nacimiento de la ciencia fue la muerte de la superstición.

Thomas Henry Huxley

28. Sin especulación no hay ninguna nueva observación. *Charles Robert Darwin*

29. La ciencia debe siempre explicar la vaguedad y complejidad mediante ideas más claras y más sencillas. *Claude Bernard*

30. Cuando aparezca la gran innovación lo hará en forma confusa, incompleta y oscura. Incluso el propio descubridor la entenderá sólo a medias. Para todos los demás será un misterio. Cualquier especulación que a primera vista no sea extravagante no tiene esperanzas.

Freeman Dyson

31. Temo que la ciencia, más que para hacer felices a los hombres, se usará para intensificar el poder de los grupos dominantes. *Bertrand Russell*

32. La inspiración es tan necesaria para

la poesía como para la geometría.

Alexandr Pushkin

33. Ciencia sin conciencia sólo es ruina del alma. *Francois Rabelais*

34. La opinión pública se ha dividido en dos grupos: los que piensan que la ciencia puede hacer cualquier cosa, y los que temen que lo haga. *Dixy Lee Ray*

35. El mejor modelo material de un gato es otro. Preferentemente el mismo gato.

Arturo Rosenblueth

36. En matemáticas es inútil tratar de entender. Sólo hay que usar.

Johann von Neumann

37. Si en el *Physical Review* encuentras una fórmula de más de un cuarto de página, olvídala, está mal. La Naturaleza no es tan complicada. *Bernd T. Matthias*

38. La meta de la investigación es descubrir las ecuaciones que subyacen en las manifestaciones de los fenómenos.

Ernst Mach

39. En física todo enunciado debe establecer relaciones entre magnitudes observables. *Ernst Mach*

40. El poder de las matemáticas descansa en evitar todo razonamiento innecesario y en la maravillosa economía de operaciones mentales. *Ernst Mach*

41. El estudio de los datos experimentales enseña cómo concebir la pregunta. Frecuentemente, un planteamiento adecuado representa más de la mitad del camino hacia la solución de un problema. *Werner Heisenberg*

42. Todas las cualidades del átomo de la física moderna sólo pueden simbolizarse mediante una ecuación en derivadas parciales en un espacio abstracto multidimensional. Estas cualidades son inferidas, no se les puede atribuir propiedad material alguna. Así pues, cualquier representación que pueda crear nuestra imaginación es intrínsecamente deficiente. La comprensión del mundo atómico de un modo primario y sensorial es imposible. *Werner Heisenberg*

43. La percepción común de la ciencia como actividad racional en la que uno confronta la evidencia con mente abierta, no puede ser más falsa. Los datos adquieren significado únicamente en el seno de una estructura intelectual preexistente, la cual puede basarse

tanto en la intuición y el prejuicio, como en la razón. *Walter Gratzer*

44. La totalidad de la ciencia no es más que un refinamiento del pensamiento cotidiano. *Albert Einstein*

45. El templo de la ciencia es un edificio polifacético. *Albert Einstein*

46. No sólo saber cómo es la naturaleza y cómo actúa, sino también acercarse a la utópica y arrogante meta de saber por qué la naturaleza es así y no de otra manera.

Albert Einstein

47. Incertidumbre, complementariedad, probabilidad, causalidad, no son modos de ser del mundo físico. Son sistemas para describirlo convenientemente. *U. Eco*

48. Es una buena regla no confiar en los resultados experimentales hasta que sean confirmados por la teoría. *Arthur S. Eddington*

49. No todo lo que cuenta puede ser contado, ni cuenta todo lo que puede ser contado.

En la oficina de Princeton de A. Einstein

50. La ciencia es la lucha continua contra el argumento de autoridad.

51. La metáfora y la analogía son los tropos característicos del pensamiento científico, no la validez formal del argumento. *Harre*

52. Una teoría sólo puede ser correcta o errónea. Un modelo tiene una tercera posibilidad: ser irrelevante. *Manfred Eigen*

53. El propósito de los modelos no es ajustarse a los datos sino hacer inteligentes las preguntas. *S. Karlin*

54. Uno puede ignorar a la filosofía, pero no escapar de ella. Quienes más la ignoran, menos escapan. *D. Hawkins*

55. La ciencia como subversión tiene una larga historia. *Freeman Dyson*

56. La ciencia es una forma artística no un método filosófico. *Freeman Dyson*

57. No existe eso que llaman una única visión científica. La ciencia es un mosaico de visiones parciales y en conflicto.

Freeman Dyson

58. Si intentamos ajustar la ciencia a un sólo punto de vista seremos como Procusto que cortaba los pies de sus invitados cuando excedían la cama. *Freeman Dyson*

59. El mundo es más rico de lo que es posible expresar en cualquier lenguaje. La música no se agota por sus escuelas sucesivas

desde Bach hasta Schoenberg. De forma semejante, no podemos condensar en una simple descripción los diversos aspectos de nuestra experiencia. Debemos acudir a numerosas descripciones, irreductibles unas a otras, pero conectadas por reglas precisas de traducción (llamadas técnicamente "transformaciones"). *Ilya Prigogine*

60. Pienso que debemos interpretar los símbolos y la elaboración de símbolos sólo en el grado en que podemos especificar la estructura y la coherencia de los contextos en los cuales los significados específicos se crean y transmiten. *Jerome Bruner*

61. Las matemáticas revelan relaciones entre hechos físicos muy conocidos pero, equivocadamente, considerados ajenos entre sí. *H. Poincaré*

62. La ciencia es la explicación de un proceso. No es racionalismo, el cual no reconoce la realidad del proceso; ni es empirismo, el cual no reconoce la realidad de la explicación. *Norbert Weiner*

63. En ciencia uno intenta decir a todos lo que nadie había entendido antes. En poesía es exactamente lo contrario. *Paul Dirac*

64. Un erudito es alguien que sabe todo lo que no nos interesa.

65. Las matemáticas estudian el Sol y la Luna, pero olvidan lo que tienen bajo sus pies. *Diógenes*.

66. Un hombre no es sino lo que sabe.

Bacon

67. Tan importante como formular hipótesis es saber descartarlas. *M. Planck*

68. Si un experimento funciona es que algo ha fallado.

69. Si la teoría no coincide con la realidad peor para la realidad.

70. La salida de cualquier problema es entrada a otro.

71. No hay problemas resueltos. Sólo más o menos resueltos. *H. Poincaré*

72. Las matemáticas son el alfabeto con el que Dios creó al mundo. *Galileo*

73. La emoción más hermosa y profunda que podemos experimentar es la sensación de lo místico. Es la semilla de toda ciencia verdadera. Aquel que es ajeno a esta emoción, aquel que no puede maravillarse y quedar sobrecogido de terror ante el misterio del

cosmos está, de hecho, muerto. Saber que existe lo impenetrable a nuestra inteligencia, que se manifiesta como la mayor sabiduría y la más radiante belleza... Saber que nuestras limitadas facultades sólo lo pueden conocer en sus formas más primitivas... Saber esto, sentirlo, es tocar el centro de la verdadera religiosidad. Yo creo que la experiencia religiosa cósmica es el motor más fuerte y noble de la investigación científica. *A. Einstein*

74. La física es matemática no porque sepamos mucho del mundo físico, sino porque sabemos muy poco. Lo que podemos descubrir sólo son las propiedades matemáticas del mundo físico. *B. Russell*

75. En el fondo de toda proposición científica hay un acto de fe. *Samuel Butler*

76. El principio de inducción es tan difícil de demostrar como difícil prescindir de él.

77. Nunca te enamores de tus hipótesis. *H. Poincaré*

78. El hombre ha llegado de la Tierra a la Luna, pero no ha llegado del cerebro al corazón. *Pablo de Ballester*

79. El verdadero científico nunca pierde la facultad de divertirse. Es la esencia de su ser. *J. Robert Oppenheimer*

80. La ingenua creencia en un progreso material automático por medio del descubrimiento científico es un trágico mito de nuestro tiempo. *Bernard Lowell*

81. Más peligroso que generalizar por generalizar es generalizar por publicar.

Juan J. Rivaud

82. La ciencia es el gran antídoto contra el veneno del fanatismo y la superstición.

A. Smith.

83. La ciencia es el único mito que pretende apoyarse en la razón.

84. En el pasado esclavos. En el futuro ¿robots? *E. Fromm*

85. Nos ha permitido nadar como peces, volar como aves y surcar el espacio como dioses. Quizás, algún día, nos enseñe a caminar en la tierra como hombres.

Pablo de Ballester

86. Una verdad científica no triunfa porque convenza a sus opositores sino porque éstos mueren y una nueva generación crece y se familiariza con ella. *M. Planck*

87. Hay una gran diferencia entre una teoría inútil y una teoría errónea. *H. Selye*

88. La ciencia permite distinguir entre lo posible y lo imposible. La inteligencia permite distinguir entre lo sensato y lo insensato. Hoy día hay mucha ciencia pero muy poca inteligencia. *Max Born*

89. El científico no estudia la naturaleza por la utilidad que le puede dar. La estudia por el gozo que le proporciona; y este gozo se debe a la belleza que hay en ella. Si la naturaleza no fuera hermosa no valdría la pena su estudio; y si no valiera la pena conocerla, la vida no merecería ser vivida.

H. Poincaré

90. La técnica de hoy es la ciencia de ayer. *Ludwig Boltzmann*

91. La naturaleza sólo se manifiesta en el lenguaje que la interrogamos.

Félix Serratos

92. En los campos de la observación la suerte sólo favorece a las mentes preparadas.

L. Pasteur

93. Si crees haber hecho algún descubrimiento científico importante y estás febrilmente ansioso por publicarlo, deja pasar unos días, semanas o aún años. Intenta derribar tus propios argumentos y experiencias; expón claramente tus descubrimientos sólo después de haber agotado todas las hipótesis en contra. Si después de tales esfuerzos llegas a la certidumbre, tu alegría será una de las mayores que puede sentir el alma humana.

L. Pasteur.

94. La imaginación es más importante que el conocimiento. *A. Einstein*

95. Si el orden satisface a la razón, el desorden hace las delicias de la imaginación.

Paul Claudel

96. Si el resultado de una investigación puede preverse desde un comienzo no vale la pena trabajar en él. *Karl Taylor Compton*

97. Lo malo no es que sean incapaces de encontrar la solución. Lo malo es que no pueden ver el problema. *Gilbert Keith Chesterton*

98. Es tentador ridiculizar a los científicos cuando se muestran tan solemnes.

99. Toda mi ciencia ha sido un juego a la orilla del misterio. *I. Newton*

100. La ciencia es como las mujeres. Hay que amarla mucho para poder vivir con ella.

101. A los hombres les gusta maravillarse; por eso existe la ciencia. *R. W. Emerson*

102. La ciencia es una forma sublime de la esperanza. *Claude Bernard*

103. Las teorías pasan, los hechos permanecen. *Santiago Ramón y Cajal*

104. La ciencia, como la poesía, no describe hechos. Crea imágenes. *Niels Bohr*

105. La curiosidad es hija de la ignorancia y madre de la ciencia. *G.B. Vico*

106. Las matemáticas son la ciencia en la que nunca sabemos de qué hablamos ni sabemos si lo que decimos es verdad.

B. Russell

107. Me cautiva el elegante rigor de la irresponsabilidad absoluta de las matemáticas. *Paul Valery*

108. Con números puede demostrarse cualquier cosa. *Carlyle*

Científicos

109. La caída del científico desde la posición de trabajador y pensador independiente hasta la de mero ejecutor moralmente irresponsable de la ciencia-industria ha ocurrido más rápida y devastadoramente de lo esperado. *Norbert Wiener*

110. Las investigaciones han arrojado ya tanta oscuridad en el tema que pronto lo ignoraremos todo sobre el asunto.

Mark Twain

111. Los descubrimientos de los científicos imponen su propio orden al caos, como el compositor o el pintor impone el suyo: un orden referido siempre a aspectos limitados de la realidad, influido por el marco de referencia del observador, el cual difiere de un periodo a otro como un desnudo de Rembrandt difiere de uno de Manet.

Arthur Koestler

112. Qué triste sería un átomo en un Universo sin físicos. Los físicos están hechos de átomos por lo que un físico es el instrumento que tienen los átomos para conocerse a sí mismos. *George Wald*

113. No sé cómo me verá el mundo, pero

siempre me he visto como un niño jugando en la playa a la orilla del mar. Un niño que tuvo la suerte de encontrarse algunas piedras más pulidas o algunas conchas más blancas que otros niños. *I. Newton*

114. Tendremos que aprender a abstenernos de hacer ciertas cosas por el mero hecho de saber cómo hacerlas. *Theodore Fox*

115. El problema más importante de la tecnología de hoy no es satisfacer necesidades sino reparar los daños producidos por la tecnología de ayer. *Dennis Gabor*

116. La ciencia británica sigue tan viva y afanosa como siempre. Sólo que ahora reside en Estados Unidos. *M. H. Gwyns*

117. Si volviese a ser joven no trataría de ser científico, ni sabio, ni profesor. Elegiría ser plomero o vendedor ambulante, con la esperanza de encontrar ese modesto grado de independencia aún disponible.

Albert Einstein

118. La ciencia, cuando nos interesamos por los descubridores y sus vidas, se hace soportable. Pero cuando empezamos a reconstruir el desarrollo de las ideas se convierte en fascinante. *James Clerk Maxwell*

119. La experiencia demuestra que los científicos son proclives a las sugerencias colectivas de odio y destructividad pues no tienen contacto con la vida real. Se enfrentan a ella en su forma sintética más sencilla: la página impresa.

Albert Einstein a Sigmund Freud

120. Los físicos emplean la teoría ondulatoria los lunes, miércoles y viernes. La corpuscular los martes, jueves y sábados.

William Henry Bragg

121. Mis matemáticas fueron un juego prodigioso a la orilla del misterio. *I. Newton*

122. A un verdadero filósofo el científico práctico puede parecerle un oportunista sin escrúpulos. Parece "realista" en cuanto busca describir el mundo independientemente de su acto de percepción; "idealista" en cuanto considera los conceptos y teorías como libres invenciones del espíritu humano (y que no se derivan lógicamente de los datos empíricos); "positivista" en cuanto considera sus conceptos y teoría justificados sólo por representar lógicamente las relaciones entre las experiencias sensibles. Incluso puede pare-

cer "platónico" o "pitagórico" porque considera la simplicidad lógica como el instrumento indispensable y efectivo de su investigación.

A. Einstein

123. Después de un año de investigación, uno cae en la cuenta de que podía haberse hecho en una semana.

William Henry Bragg

124. No hay duda de que es la fe y no la razón el argumento último de las explicaciones. El mismo Euclides, a quien difícilmente podría acusarse de crédulo, empleaba premisas indemostrables. Sin postulados y sin axiomas que trasciendan las demostraciones no se puede hacer nada. Hay, ciertamente, una estructura de demostraciones, pero su fundamento es la fe. *Samuel Butler*

125. El científico trabaja con conceptos no con ecuaciones.

126. Conozco mil maneras de no hacer un filamento. *Thomas Alva Edison*

127. Ningún científico piensa con fórmulas. Antes que el físico comience a calcular debe tener en su cerebro el curso de los razonamientos. Estos últimos, en la mayoría de los casos, pueden ser expuestos con palabras sencillas. Los cálculos y las fórmulas constituyen el paso siguiente.

128. Comprender es reconocer que las propiedades de la materia están determinadas no por uno sino por varios factores. Es conocer la combinación de diferentes mecanismos físicos responsables de los procesos y estimar su orden de magnitud. Si bien es importante obtener un número cierto, lo es más saber en qué momento nuestra estimación deja de ser operativa. Reconocer esa ruptura significa comprender. Otra característica de la comprensión es la predicción en términos cualitativos. Puede haber gran predictibilidad numérica y muy poca comprensión. *Roald Hoffman*

129. En cierto sentido las matemáticas han progresado más gracias a las personas que han usado la intuición en lugar de los métodos de demostración. *Félix Klein*

130. Los matemáticos usan la intuición, la conjetura y la imaginación constantemente. Excepto en el salón de clases.

Joseph Warren ■