

Memorias
Seminario
Educación y cultura política



Facultad de Educación
Departamento de Educación Infantil

Comité organizador

Clara Inés Ríos Acevedo
—*Coordinadora general y editora*—

Alicia Isabel Santacruz Polo
Coordinadora de logística

María Paulina Mejía Correa
Jefa del Departamento de Educación Infantil
Facultad de Educación, Universidad de Antioquia

© Facultad de Educación, Universidad de Antioquia
ISBN: 978-958-714-387-4

Primera edición: julio de 2010

Carlos Arturo Sandoval Casilima
Decano Facultad de Educación

María Pulina Mejía Correa
Jefa del Departamento de Educación Infantil

Clara Inés Ríos Acevedo
Coordinadora general y editora

Alicia Isabel Santacruz Polo
Coordinadora de logística

Diseño de cubierta: Clara Inés Ríos Acevedo y Alicia Isabel Santacruz Polo
Diagramación: Óscar Bedoya Padilla
Corrector de texto: Juan Fernando Saldarriaga Restrepo
Impresión y terminación: Litoimpresos y Servicios Ltda.

Impreso y hecho en Colombia / Printed and made in Colombia
Prohibida la reproducción total o parcial, por cualquier medio, sin autorización

Facultad de Educación, Universidad de Antioquia
Teléfono: 219-57-00 Telefax: 219-57-04
Correo electrónico: riosaclara@gmail.com / educación@ayura.udea.edu.co
Página web: <http://www.udea.edu.co>
Medellín. Colombia
Litoimpresos y Servicios Ltda.
PBX: 265 72 76
www.litoimpresosyservicios.com

La financiación para la publicación de estas memorias estuvo a cargo de la Facultad de Educación, con el apoyo de la Vicerrectoría General de la Universidad de Antioquia, presidida por el doctor Martiniano García Jaime.

Agradecemos la contribución de las siguientes empresas con la ejecución del seminario:



HERBALIFE.

Herbalife

Tel: 2704788

Cel: 3108233884



Altitud

La física y la cultura política

Jorge Mahecha Gómez

Doctor en Ciencias Físicas. Profesor titular, Instituto de Física, Universidad de Antioquia

Introducción

En el curso de su relación con el mundo, los seres humanos desarrollan diferentes estructuras simbólicas, cuyas expresiones más evidentes son los lenguajes o códigos semióticos estructurados. Estas estructuras surgen en los complejos procesos de interacciones de los seres humanos entre sí, intrínsecamente ligados a los esfuerzos que su condición biológica les impone. El resultado constituye la *solución óptima* dentro de todas las opciones posibles; es un acto de creación colectiva, de miles y miles de seres humanos, que se realiza de manera *natural y espontánea*, durante muchísimos años; el resultado es lo que los intelectuales llaman *cultura*. Además, lo ejecutan sin la tutela ni la participación de los intelectuales o élites ilustradas.

Los académicos de la lengua a veces olvidan el origen de la materia prima que estudian, y con ello suelen diseñar cánones desligados de esas realidades, los cuales pueden resultar carentes de acogida y utilidad. Pero no todos. Por ejemplo, Gonzalo de Berceo, en el siglo XIII, reconoció que el *latín clásico* no era el lenguaje que hablaba el pueblo; pertenecía a la élite ilustrada que sabía escribir, y se dice que fue el primero que escribió en *latín paladino*, el lenguaje del pueblo, a partir del cual evolucionó el idioma castellano.



Lo anterior recrea las etapas del surgimiento de una cultura: la de creación colectiva por miles y miles de personas sin educación especial, y la de estudio y sistematización por parte de los intelectuales, dando lugar a obras que realimentan a los creadores a través de la educación.

El tema que nos reúne en este importante evento, en el fondo, consiste en una nueva discusión del tópico cultural denominado *Las dos culturas*, el cual se remite a la célebre conferencia dictada en 1959 por el novelista inglés Charles Percy Snow. Su tesis se refiere a la necesidad de una comunicación entre las ciencias y las humanidades para poder encontrar verdaderas soluciones a los problemas más candentes de la humanidad.¹ Seguramente han ocurrido grandes avances en el estudio de ese problema en estos cincuenta años, pero todavía la solución del mismo es muy lejana.

Las dos culturas son dos conjuntos de códigos semióticos estructurados. La humanista, que recoge todos los elementos ligados directamente a las relaciones humanas como tales, en tanto que la científica proporciona el punto de partida de una comprensión sistemática del mundo. Existen tres ilusiones al respecto: 1) que esas representaciones son construcciones a priori por parte de mentes iluminadas; 2) que el proceso de conocer nada tiene que ver con la naturaleza, que es *metafísico*; y 3) la creencia de que el objetivo del ser que conoce consiste en descubrir la *esencia de las cosas*.

Si lo *simbólico* está anclado en lo *material*, es apropiado preguntarse por la *esencia* y la *apariencia* de las cosas. La *apariencia* estaría dada por las *representaciones no científicas*, creadas de manera espontánea y no planificada, y carente de procedimientos sistemáticos, como son los *modelos teóricos* y la *experimentación científica*; su característica central es su creación y apropiación por parte de las sociedades humanas —no sólo por la élite ilustrada—, de manera *cultural*. Esa es la solución óptima dentro de todas las opciones posibles; es una creación colectiva natural y espontánea; la *cultura* es la unión de todas las representaciones de este nivel. La *esencia* de las cosas, por su parte, estaría formada por las *representaciones científicas*.

Tanto la *apariencia* como la *esencia* son sólo representaciones, ninguna es la *realidad*. La *esencia* no sería *la cosa en sí*, porque la actividad humana opera es sobre las representaciones, no sobre las cosas en sí. En

1 Charles Percy Snow, *Two Cultures and the Scientific Revolution. The Rede Lecture*. Nueva York, Cambridge University Press, 1961.

particular, *los fenómenos naturales* sólo son cierto tipo de representaciones, a partir de las cuales surgen representaciones más elaboradas, que son *las leyes científicas*; los primeros son *la apariencia* y las segundas *la esencia*. Por eso, no tiene lugar la distinción entre las leyes de la naturaleza y las leyes de las ciencias naturales, como tampoco tiene sentido especular acerca de la presunta *aprehensión de la realidad por parte de la mente*.

Recientemente se habla no de dos, sino de *tres culturas*: las ciencias naturales, las ciencias sociales (sociología, ciencia política, economía, psicología y antropología) y las humanidades (las artes y las humanidades).

De un modo u otro, hay un gran consenso entre diferentes intelectuales que trabajan en esas culturas alrededor de una posición no reduccionista. Sin embargo, hay puntos fuertes de enlace entre ellas. De entrada, afirmo que no encuentro diferencias de fondo entre las llamadas *ciencias naturales* y las denominadas *ciencias sociales*; que la distancia entre una de las ciencias sociales y una de las ciencias naturales no es mayor que la que hay entre las muy especializadas disciplinas científicas de la actualidad; lo anterior quedará sustentado a lo largo de la exposición.

En cuanto a los enlaces de las ciencias con las humanidades, el fondo del problema, a mi juicio, está en dilucidar el condicionamiento de las dos respecto al poder. Entre las componentes más influyentes de las humanidades están el derecho, las religiones y la política; su importancia radica en que son instrumentos del poder que permean incluso los modernos instrumentos de comunicación y análisis; sin embargo, merecen un entendimiento desde el punto de vista de la ciencia. Los aspectos morales de la política, que inciden tanto sobre las ciencias como sobre las humanidades, no están inmunes al escrutinio crítico de la ciencia.

La discusión anterior acerca de las dos culturas nos permite decir que las leyes jurídicas son para la cultura política lo que las leyes científicas son para la cultura científica.

El elemento central de la moralidad es la ley jurídica, la cual recorre transversalmente los diferentes campos de las humanidades y las ciencias sociales. Y, quiéranlo o no los científicos, también afecta a las ciencias naturales. Éstas tienen su propio sistema de leyes, las leyes naturales.

Surgen las preguntas acerca de si la ley jurídica y la ley natural se pueden unificar en un concepto común; y el interrogante acerca de si la sociedad, y los seres humanos mismos, son sistemas naturales que, por lo



tanto, pueden estudiarse con las metodologías y modelos similares a los de la física y otras ciencias naturales.

Una idea simple de la ley natural es que expresa las regularidades empíricas dentro de un campo de fenómenos afines. Una ley física, casi trivial, es la *ley de Hooke*, la cual se puede comprobar a partir del siguiente experimento, realizado por los estudiantes de física y de ingeniería en el primer curso de física que toman al inicio de su carrera: se mide la fuerza necesaria para estirar un resorte un cierto número de centímetros; la medida se realiza para diferentes estiramientos y se obtiene un conjunto de parejas de datos formados por las elongaciones y las fuerzas; luego se colocan los puntos en una gráfica; si se unieran los puntos, se obtendría una línea quebrada, que se parece a la de las fluctuaciones de la bolsa en función del tiempo cuando el precio de las acciones va en aumento. La ley de Hooke consiste en afirmar que las fluctuaciones no son esenciales, ya que sólo son resultado de los errores instrumentales; que lo esencial es que, *en promedio*, cuando la fuerza aumenta, la elongación se incrementa de manera proporcional. Por lo tanto, *la verdad*, o el *aspecto legal* del experimento radica en una correlación entre la fuerza y la elongación que no se ve en cada dato experimental, sino que está *escondida* y sale a relucir sólo después de un análisis del conjunto de datos. La *ley* dice que la fuerza es igual al producto de una constante, la *constante de resorte*, por la *elongación*, o sea que la *gráfica verdadera* de la fuerza en función de la elongación no es una línea quebrada, sino una simple línea recta ascendente. Por lo tanto, así la línea que une los puntos sea quebrada, no se le debe hacer caso a esa observación empírica, sino al enunciado *intelectual* acerca de la línea recta.

En un primer momento, el estudiante se ve sorprendido por los puntos que al unirse dan una gráfica en zigzag; algunos pensarían en ignorar los datos experimentales y decidirse a *primero dibujar la recta y luego poner los puntos sobre la misma*. Puede concluirse que el estudiante ha sido convenientemente *domesticado* cuando es capaz de ver la línea recta que se cuele en medio de todos los puntos, muchas veces sin coincidir ni con uno solo, y de *hacerse el de la vista gorda* respecto a las oscilaciones evidentes de la gráfica.

En la ley jurídica, por su parte, hay una fuerte dosis de subjetivismo. Sin embargo, no puede decirse que en ella no cuenta la racionalidad. Lo justo es decir que *posee una racionalidad diferente a la de las leyes naturales*. Así muchos creen que el legislador de la ley jurídica es un personaje



malvado, que realiza las definiciones de las normas para favorecer los intereses más poderosos de la sociedad, para atacar enemigos y engañar a la población, debe reconocerse que, además de un soporte en el poder, se requiere gran astucia, audacia y malicia y un tipo especial de inteligencia y racionalidad, llamada generosamente *la inteligencia práctica*.

Lo primero que hay que entender es que la ley jurídica adquiere su validez como elemento simbólico que expresa de manera inequívoca las relaciones de poder existentes en la sociedad en un momento dado. Su objetivo no es el mismo de la ley natural, el de constituirse en un modelo a partir del cual se pueden hacer afirmaciones verificables o hacer predicciones, sino el de contribuir a establecer determinado estado de equilibrio dentro de la sociedad. Una valoración *optimista* de la ley jurídica es que busca el bienestar general y la convivencia social; la *pesimista* es que se trata de un medio persuasivo para lograr el sometimiento voluntario (aunque no necesariamente consciente) de cada uno, o la mayoría, de los individuos que forman la sociedad a los grupos de poder imperante.

Usualmente la comunidad científica es joven, pequeña y poco influyente, mientras la jurídica es lo contrario. El ámbito jurídico no sólo afecta a toda la población, sino que maneja sistemas de conceptos para cuya comprensión no se requieren entrenamientos sofisticados. En Colombia se dice que *todos son abogados o entienden de leyes*; por el contrario, *muy pocos son científicos y muchos menos son los que se sienten autorizados a sentar cátedra sobre temas científicos*. Los criterios de utilidad y visibilidad son los elementos que facilitan la comprensión y la asimilación de los conceptos jurídicos y la dificultan respecto a los conceptos científicos.

Para la *guerra cotidiana por la supervivencia* son muy útiles y suficientes las argumentaciones retóricas; la guerra requiere el engaño, y la retórica es la expresión más depurada del engaño. El manejo riguroso de resultados experimentales y de las teorizaciones tiene mucho menor interés general, pero no se debe tanto al hecho de requerir gran concentración y disciplina, como a su falta de utilidad inmediata. Un ejemplo muy claro de este hecho se encuentra en el manejo de aparatos de la tecnología; hace unos años, los computadores y los dispositivos electrónicos y mecánicos sólo eran usados por técnicos especializados. Hoy, cualquier persona usa computadores, teléfonos móviles y motocicletas, por ejemplo. Pero para hacerlo no requiere ni el manejo ni el conocimiento de los conceptos científicos subyacentes a las *tecnologías de punta*.



La ley científica es predictiva. La jurídica es imperativa. La ley científica se cumple en cualquier circunstancia. En cuanto a la ley jurídica, si se tiene suficiente poder, es posible hacer que no se aplique en un momento dado.

Muchos no aceptan estas diferencias y quisieran encontrar un lugar de convergencia de los dos tipos de leyes. Otros quisieran hallar una convergencia *fuera de la física*. Ya antes se mencionó que *las leyes físicas* no se expresan directamente en los datos experimentales mismos. Así, la *ley de gravitación universal* puede pensarse como *algo intangible y misterioso que esclaviza los puntos experimentales*. Blas Pascal, ilustre matemático, físico y filósofo francés del siglo XVII, consideró necesario aceptar a Dios como el autor de las leyes naturales. Muchos científicos, sorprendidos de la sencillez y generalidad de las leyes físicas, tienen opiniones similares. Al mismo Albert Einstein se le escaparon, por ejemplo, cuando dijo que:

El eterno misterio del mundo es el hecho de poder ser comprendido [...] Lo más incomprensible del mundo es que es comprensible [...] Mi religión consiste en una humilde admiración del ilimitado espíritu superior que se revela en los leves detalles que podemos percibir con nuestra mente frágil y débil [...] Es increíble que la matemática, habiendo sido creada por la mente humana, logre describir la naturaleza con tanta precisión.²

Yo pienso lo contrario, que son los puntos experimentales, con todos los errores e imperfecciones que conllevan, los que le dan sustento a la fórmula matemática que *los interpola*. Y puedo encontrar soporte en Einstein mismo para esta apreciación:

Dios no se preocupa por nuestros problemas matemáticos. Él los integra empíricamente [...] Un ser humano es parte de un todo, llamado por nosotros el universo, una parte limitada en el tiempo y el espacio. Se experimenta a sí mismo, sus pensamientos y sentimientos como algo separado del resto... una especie de ilusión óptica de su conciencia. Esta ilusión es una especie de prisión para nosotros, nos restringe a nuestros deseos personales y al afecto por unas pocas personas cercanas a nosotros. Nuestra tarea debe ser liberarnos de esta prisión, ampliando nuestro círculo de compasión para abarcar a todos los seres vivientes y la totalidad de la naturaleza en su belleza.³

2 Citado en: Kevin Harris, "Collected Quotes from Albert Einstein", en línea en: <http://rescomp.stanford.edu/~cheshire/EinsteinQuotes.html>, consulta: 4 de mayo de 2010.

3 Ibíd.

En efecto, es muy fácil unir la ley jurídica con la ley científica mediante la siguiente afirmación religiosa: “ambas son expresiones de la voluntad de Dios”. Y encuentra mucha mayor resistencia el punto de vista opuesto, que yo formulo de la siguiente manera: la ley jurídica es hecha en un momento dado por unos legisladores con un propósito particular, con frecuencia oculto; y las leyes naturales son fórmulas de interpolación encontradas por los investigadores para ajustar matemáticamente las regularidades de los datos experimentales.

Los experimentos son observaciones cuidadosas registradas, casi siempre, con gran honestidad, en tanto que las leyes naturales no son más que hipótesis acerca de la interpolación de las observaciones. Por esto, ninguna observación permite *demostrar una ley natural*, pero basta un solo experimento, cuyas barras de error no abarquen las interpolaciones, para invalidar una ley.

Lo anterior, en el fondo, es una buena noticia: *tanto las leyes naturales como las leyes jurídicas son creaciones humanas*. La mala es que las motivaciones son opuestas. El científico puede decir que *las leyes son impuestas por los datos*. Y el legislador que *las leyes son impuestas por el poder imperante* o, dicho de manera más suave, que *las leyes resultan del balance entre los deseos de la sociedad civil y los intereses de los grupos de poder*.

No se crea que la ley científica es ajena al poder. Es verdad que cualquiera puede hacer hipótesis acerca de determinados hechos empíricos. Pero eso no implica que los otros científicos las vayan a aceptar. La *corrección* de determinada teoría científica es resultado de un *consenso* entre los científicos. Entre ellos también hay escaleras de poder y aquellos localizados en los peldaños más altos pueden hacer que un planteamiento de alguien ubicado en posiciones más bajas sea completamente ignorado. Entre los científicos también se cumple el *Efecto San Mateo*.⁴

Pese a tener ambas un origen puramente humano, persiste la siguiente diferencia: la ley científica tiende a ser invariante, y es removida solamente cuando fuertes evidencias experimentales lo hacen necesario. Así, durante centenares de años se mantienen las leyes fundamentales de la física: leyes de Newton, ley de la gravitación, leyes de la termodinámica, leyes del electromagnetismo, etc. La existencia de las leyes jurídicas es más efímera y caprichosa; éstas se adaptan constantemente a los balances de poder dentro de la sociedad.

4 Mario Bunge, “El efecto San Mateo”, *Polis: Revista Académica Universidad Bolivariana*, vol. 1, núm. 1, 2001, p. 1, [en línea], disponible en: <http://www.revistapolis.cl/2/bunge.pdf>, consulta: 19 de abril de 2010.

La filosofía usa los conceptos del *ser* y el *deber ser*. A veces se piensa que la ley natural corresponde con el *ser* y la ley jurídica con el *deber ser*. Pero la verdadera convergencia entre las dos clases de leyes se da en el dinero. Los métodos y los procedimientos experimentales son el camino para evidenciar la existencia de determinada ley de la naturaleza. Tales procedimientos adquieren realidad sólo cuando se cuenta con los recursos necesarios. Por lo tanto, el *ser*, o sea el experimento, adquiere realidad sólo mediante el *deber ser*, o sea a través de la decisión política que asigna los recursos para el experimento. En este sentido, la ley científica está tan condicionada al poder como la ley jurídica; sólo en la medida en que la asignación de recursos le otorgue algún beneficio a los grupos con poder de decisión, el experimento se podrá realizar. Ese condicionamiento se refiere a su posibilidad real de llegar a materializarse, pero no a su contenido. Lo anterior es fundamental. No existe ciencia al margen de los procedimientos. No existe ciencia al margen de una sociedad.

La noción usual de *ciencia* es muy simple: es un método sistemático de recoger datos e interpretarlos y de establecer correlaciones entre los mismos. Cuando se tienen datos correlacionados con alta confiabilidad, se establecen funciones de interpolación convenientes. Luego, la validación de los modelos o teorías tiene dos instancias. En la primera, se verifica que el modelo es capaz de reproducir todas las observaciones disponibles; ésta es una etapa en la cual el modelo tiene carácter descriptivo. La segunda etapa busca explorar la capacidad predictiva del modelo. En *El capital*, Karl Marx expresa esta idea en la siguiente forma:

Claro está que el método de exposición debe distinguirse formalmente del método de investigación. La investigación ha de tender a asimilarse en detalle la materia investigada, a analizar sus diversas normas de desarrollo y a descubrir sus nexos internos. Sólo después de coronada esta labor, puede el investigador proceder a exponer adecuadamente el movimiento real. Y si sabe hacerlo y consigue reflejar idealmente en la exposición la vida de la materia, cabe siempre la posibilidad de que se tenga la impresión de estar ante una construcción a priori.⁵

Las leyes científicas surgen dentro de un proceso basado en el *método científico*. Desde épocas muy remotas y en muy diversas culturas, entre

5 Karl Marx, *El capital. Crítica de la economía política*, tomo 1, México, Fondo de Cultura Económica, 1968, p. xxiii.

ellas la árabe y la china, pueden identificarse esfuerzos en los cuales se aplica este método. Pero en Occidente se tienen evidencias documentadas sólo a partir del siglo XIII, cuando Peter Peregrinus de Maricourt realizó importantes experimentos sobre los imanes, reportados en su *Epístola de Magnete*; sus habilidades como experimentador y técnico fueron ensalzadas por su contemporáneo Roger Bacon; se le reconoce como *precursor de la metodología científica en Occidente*.⁶

La *nueva ciencia* consiste en formular un nuevo modelo para unos experimentos dados y las predicciones de nuevos resultados de experimentos. El sueño de todo científico es hallar *nueva física* que excluya los modelos previos. El verdadero científico tiene como *fórmula de éxito* no tanto el verificar las leyes conocidas, como el poder negarlas y enunciar nuevas leyes. El Premio Nobel lo gana no el que dice que una ley natural es verdadera, sino el que es capaz de falsear una ley conocida y comúnmente aceptada, el que es capaz de observar cosas que no se ajustan o contrarían las explicaciones convencionales, o el que es capaz de encontrar explicaciones a hechos inexplicados o predecir resultados todavía no observados.

Esta *fórmula de éxito* de los científicos naturales es opuesta a la de los legisladores. El éxito aquí está en hallar las maneras más eficientes de *mantener el orden establecido*. Si un legislador procediera como un científico natural, es decir, si sólo buscara falsear las leyes existentes y encontrar casos en los cuales es inaplicable, subvertir el orden establecido, se iría rápido a la cárcel y se haría merecedor del mayor desprestigio.

Modelos matemáticos en las ciencias sociales

El uso de las matemáticas para describir situaciones en el ámbito de las ciencias sociales no es nuevo. Ya Thomas Malthus, a finales del siglo XVIII, fue capaz de dar cuenta de una tendencia exponencial en el crecimiento de la población; y Pierre François Verhulst, a mediados del siglo XIX, le dio una base matemática apropiada a la dinámica de las poblaciones. En el siglo XX se obtuvieron grandes éxitos en ese tema, alrededor de diferentes modelos de *depredador-presa*, entre ellos los de los investigadores Alfred James Lotka y Vito Volterra, los cuales se han aplicado con mucho éxito para describir y predecir el comportamiento de especies animales y vegetales. Desarrollos directos de estos modelos son los modelos de guerra.

6 "Pierre de Maricourt", *Wikipedia*, [en línea], disponible en: http://en.wikipedia.org/wiki/Pierre_de_Maricourt, consulta: 24 de abril de 2010.

Nature es una prestigiosa revista fundada en 1869. Actualmente es una revista de carácter general (que además tiene volúmenes especializados en una veintena de las ciencias naturales). Esta revista busca publicar el *estado del arte de las ciencias naturales*. No tiene aún secciones destinadas a la economía y la sociología, pero ello no implica que considere que éstas no son *ciencias naturales*.

Recientemente se publicó, en *Letters Nature*, un artículo acerca de una modelación de las guerras irregulares de la actualidad.⁷ La idea del trabajo es muy simple, pero fue publicado en *Nature*, posiblemente, primero, para destacar unos resultados originales, y segundo, para mostrar que comportamientos típicamente humanos, como la guerra, son *fenómenos naturales*.

El resultado principal del artículo se expresa en gráficas de *y contra x*, como las del experimento del resorte, con la diferencia de que en este caso son líneas rectas descendentes, que alcanzan alturas grandes al comienzo y pequeñas al final, en tanto que la gráfica del resorte es ascendente. Los autores se tomaron el trabajo de recopilar abundantes estadísticas de guerras irregulares en Senegal (1982-2005), Iraq (2003-2008), Perú (1980-2002), Colombia (1988-2005), Israel (2000-2002), Indonesia (1996-2001), Irlanda del Norte (1969-2001), Sierra Leona (1994-2003), Afganistán (2001-2005). En *el eje x* ponen el logaritmo del número de muertos en un combate, y en *el eje y*, el logaritmo del número de combates en que ocurrió ese número de víctimas. El resultado, que sorprendió a los autores, consiste en que los datos se ajustan a líneas rectas similares en todos los casos. En guerras civiles *muy primitivas*, como la de Senegal, el resultado es que el número de combates con un número de víctimas x es, de manera aproximada, inversamente proporcional a x . En guerras civiles *más tecnológicas*, como las de Irlanda del Norte y Colombia, ese número es, aproximadamente, inversamente proporcional al cubo de x . El exponente en los casos de Afganistán, Irak, Sierra Leona, Perú, Indonesia, Israel, y en el llamado *terrorismo global*, es cercano a 2.5, cifra intermedia entre el 1.5 de Senegal y el 3 de Colombia. Aunque el estudio no se ocupa de *conflictos internacionales*, sino sólo de las *guerras irregulares*, puede pensarse que casos como la Segunda Guerra Mundial, la Guerra de Vietnam y la Guerra de Kosovo tendrán exponentes grandes.

7 Juan Camilo Bohórquez et ál., “Common ecology quantifies human insurgency”, *Letters Nature*, núm. 462, 2009, pp. 911-914.

En meses pasados, la prensa colombiana mencionó el trabajo “Modelos dinámicos de guerra: el conflicto colombiano”;⁸ allí pueden verse los modelos típicos de esos fenómenos, como los usados en la mencionada *Carta a Nature*.

En las conclusiones del artículo de *Letters Nature* se tienen las siguientes afirmaciones:

Según nuestro conocimiento, nuestro modelo proporciona la primera explicación unificada de los datos acerca de la insurgencia humana. Otras explicaciones de la insurgencia humana son posibles, aunque cualquier teoría que compita con la nuestra también tendría que reproducir los resultados de nuestras gráficas. Los mecanismos específicos de nuestro modelo desafían las ideas tradicionales acerca de la insurgencia basada en jerarquías rígidas en redes, mientras que el nuestro tiene similitud con los modelos multi-agentes usados en el mercado financiero y apunta a un posible vínculo entre la dinámica colectiva humana en asuntos violentos y no violentos.⁹

Espero que el lector coincida con mi apreciación de que este trabajo ilustra que el comportamiento colectivo de los seres humanos de ninguna manera es caprichoso, y merece estudiarse con metodologías similares a las que se usan para estudiar los fenómenos naturales en general.

Además, mencionaré que hay muchos esfuerzos por modelar comportamientos sociales, entre los cuales se destacan la *sinérgica* como modelo acerca de la opinión pública,¹⁰ la *econofísica* para estudiar los mercados y la *teoría de juegos* para entender los conflictos y los mercados.

La física proporciona modelos que han sido aplicados con éxito a sistemas físicos complejos. Esta ciencia ha logrado éxitos en el estudio de sistemas de gran complejidad; específicamente, la mecánica estadística se usa en el estudio de sólidos, líquidos, sistemas magnéticos, sistemas estelares y otros. Es esta rama la primera candidata para aportar modelos aplicables en biología, economía, psicología, ciencia política, comunicaciones y las otras ciencias sociales. Pero, ciertamente, los científicos sociales están creando modelos nuevos dedicados en particular al entendimiento de los fenóme-

8 José Fernando Isaza y Diógenes Campos, “Modelos dinámicos de guerra: el conflicto colombiano”, *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales*, núm. 29, 2005, pp. 133-148.

9 J. C. Bohórquez et ál., “Common ecology quantifies human insurgency”, *Letters Nature*, Óp. cit., p. 4.

10 Hermann Haken, *Fórmulas del éxito en la naturaleza*, Barcelona, Salvat, 1986.

nos humanos, no necesariamente basados en los modelos de la física. Pese a estos avances, hay gran asimetría entre las modelaciones realizadas por científicos sociales, y los razonamientos usados por los políticos profesionales; en efecto, se nota en estos últimos el deseo, o la necesidad, de atribuirles a los seres humanos características sobrenaturales, todo con la finalidad de obtener resultados en sus fines de poder.

¿Las llamadas *sociedades civilizadas* tienen leyes jurídicas más / mejor fundamentadas en las ciencias naturales que las llamadas *sociedades menos civilizadas*? ¿Tienen las ciencias naturales un papel en la implementación de sociedades más justas? ¿Es cierto que los países llamados *civilizados* son aquellos donde la ley jurídica es más estable y los países llamados *bárbaros* se soportan en leyes jurídicas más caprichosas? El entendimiento del poder ayuda a encontrar respuestas parciales a estas preguntas.

El poder de ninguna manera puede ser menospreciado o ignorado por los científicos. Incluso es susceptible de entenderse usando métodos científicos. Las teorías acerca de la evolución natural dan una clave en este sentido: si una especie es capaz de mantenerse, es porque ha alcanzado un estado tal que su permanencia constituye *una solución óptima encontrada por la naturaleza*. Podemos decir que los comportamientos humanos que se reproducen por años y años, *las costumbres*, igualmente constituyen *una solución óptima encontrada por la naturaleza*. La principal de estas costumbres es el establecimiento de jerarquías dentro de las sociedades humanas.

La *pirámide económica*, basada en los ingresos, es una de tales estructuras férreamente estables. Si se graficara el logaritmo del número de personas que poseen una cantidad R de recursos, en función del logaritmo de R , con los datos correspondientes a una sociedad por completo equitativa, la gráfica tendría un pico en el ingreso promedio. En una demasiado inequitativa, como la colombiana, tiene la forma de *una rampa* que desciende desde muy arriba, como sucede con los datos de las guerras (la mayoría de la población tiene muy poco, el lado izquierdo de la gráfica, y unos pocos poseen casi todas las riquezas del país, el lado derecho de la misma). El hecho de que esta *pendiente* se mantenga en el tiempo evidencia que *la naturaleza ha hallado una solución estable con ese hecho*.

¿Es posible diseñar un modelo que explique la *pirámide económica*? No conozco referencias al respecto, pero me atrevo a proponer el siguiente: la repartición de la riqueza entre los seres humanos, en países como Colombia, obedece a las leyes de la guerra. En el trabajo de *Letters Nature*, antes comentado, en el eje horizontal se tenían las bajas en los combates y la gráfica

resultó una línea recta inclinada hacia abajo; en la gráfica de la *pirámide económica* se tiene, en el eje horizontal, la apropiación de la riqueza. El número de bajas causadas al enemigo y la cuantía de la riqueza individual que se logra acumular son ambos *ganancias de guerra*; por lo tanto, las dos situaciones deberían poderse describir con el mismo modelo de guerra que el profesor Neil Johnson y sus colaboradores usaron para estudiar las guerras.¹¹

Véase la citada conclusión de dicho artículo, donde dice, además, que el modelo de guerra se aplica con éxito para entender el comportamiento de la bolsa de valores.

Este modelo le daría una justificación científica a la siguiente observación: la ley jurídica es un arma usada en la guerra interna de las sociedades. ¿El hecho de que el perfil de distribución de la riqueza tenga la forma de una rampa y, por lo tanto, pueda describirse con un modelo de guerra, es evidencia de que en esa sociedad se libra una guerra real? Un análisis similar, realizado tomando los datos de la distribución de la riqueza entre los diferentes países, mostraría, con similares argumentos, que la inequidad entre las naciones es resultado de una guerra global.

Las realidades económicas están acompañadas de interpretaciones justificadoras, mantenidas desde el poder. La ley jurídica, la religión y todas las representaciones difundidas por los medios de propaganda constituyen también *soluciones estables*. En su *Contribución a la crítica de la economía política*, Marx dice que "No es la conciencia de los hombres la que determina su existencia, es por el contrario la existencia social la que determina su conciencia".¹²

Se tiene así una descripción del hecho de que *las costumbres* guardan correlación con las jerarquías, y una explicación de la necesidad de mantener un conjunto de explicaciones retóricas de todo lo que pasa, tarea que es más exitosa mientras más pobre e ignorante sea la mayoría de la población, pues la ignorancia es un arma de guerra. En el texto de Joris Lammers, Diederik Stapel y Adam Galinsky¹³ se describe un experimento

11 J. C. Bohórquez et ál., "Common ecology quantifies human insurgency", *Letters Nature*, Óp. cit., p. 3.

12 Karl Marx, *Contribución a la crítica de la economía política*, México, Siglo veintiuno, 2007, p. 3.

13 Joris Lammers, Diederik Stapel y Adam Galinsky, "Power increases hypocrisy: Moralizing in reasoning, immorality in behavior", *Psychological Science*, 2009, pp. 1-24, [en línea], disponible en: [http://www.kellogg.northwestern.edu/faculty/galinsky/Power Hypocrisy Psych Science in press.pdf](http://www.kellogg.northwestern.edu/faculty/galinsky/Power%20Hypocrisy%20Psych%20Science%20in%20press.pdf), consulta: 19 de abril de 2010.

social que demuestra que la ley jurídica es un tipo de retórica especial. Entonces, ¿tiene la moral una validez *ontológica*?

Ciencia y humanismo

El *humanismo* está formado por las representaciones no científicas del que-hacer humano. El arte es representación del estado *espiritual* y de la condición del ser humano formada con diferentes *materiales*. La literatura, con los múltiples medios de representar dicho estado con las palabras. La pintura con sus pigmentos y lienzos. Una escultura es un conjunto de piedras o hierros. Hablar de la materialidad de lo espiritual es una aparente contradicción. Pero debemos reconocer que el hombre no puede construir símbolos carentes de un soporte material. Para codificar lo espiritual, el hombre hace lo único que puede hacer: mover aquí y allá partículas de materia para que adquieran una ubicación dotada de significado. Así, lo simbólico tiene una materialidad. La informática moderna ha sacado a flote la materialidad de los sustratos en los cuales se graban los símbolos, y el hecho de que sólo se pueden afectar esos sustratos, y alterar la información grabada allí, a través de las interacciones fundamentales (especialmente las electromagnéticas).

Entre los dos mandatos que el hombre recibe de su propia naturaleza, progresar - sobrevivir (o buscar - hallar, o luchar por imponerse - trabajar para mejorarse, o desenvolver procesos - construir estructuras, ¿o el yin - el yang?), prefiere lo primero, aunque se autodestruya. Las dos culturas no son disjuntas. La ciencia influye en todo los demás. Y la estética. Lo mismo el poder. Las religiones igualmente incursionan de manera transversal en las demás representaciones. Y, creo haberlo demostrado de modo riguroso, la guerra es la actividad humana que prevalece sobre las demás. El ser humano actual es esencialmente competitivo; por eso, el modelo apropiado para describir su conducta es un modelo de guerra, no uno de altruismo.

La filosofía sería el tratado general de la modelación de la actividad humana en sus formas científicas y no científicas, fundamentalmente con el lenguaje. Estaría en la frontera entre lo humanista y lo científico.

Una de las leyes de Murphy dice que cualquier situación que se deje evolucionar libremente siempre lo hará para empeorarse. Contiene la noción usual de *estado de equilibrio*, donde lo bueno es una artificialidad, es resultado de un esfuerzo intencionado, consciente y planificado, y lo malo es el desenvolvimiento natural de las cosas. ¿Acaso la cultura campesina,

por ejemplo, no merece cierto menosprecio? Los seres humanos valoramos mucho nuestros esfuerzos, nos sentimos orgullosos de nuestras artificialidades, de ser capaces de imponer nuestras simetrías, y nos enojamos porque la naturaleza busque sus equilibrios independiente de nuestra voluntad. Vale traer de nuevo la siguiente idea de Einstein: "Dios no se preocupa por nuestros problemas matemáticos. Él los integra empíricamente".

Una cosa es *nuestro problema matemático* en el ordenamiento, y otra el orden natural que resulta de la acción libre de las fuerzas de la naturaleza.

La primera representación escrita del concepto *libertad* se cree que es la palabra cuneiforme sumeria *Ama-gi*. "Se cree que es la primera instancia en que los seres humanos utilizaron la escritura para representar la idea de *libertad*. Traducido literalmente, significa 'volver a la madre', por razones desconocidas".¹⁴ Yo puedo decir lo anterior de la siguiente manera: un individuo es libre cuando las únicas acciones que afectan su comportamiento son los efectos de la interacción natural y espontánea con la comunidad a la cual pertenece; la libertad es un estado del individuo sometido a la interacción con sus congéneres. Lo contrario, la opresión, es resultado de un rompimiento de ese *estado de equilibrio natural*, debido a la acción *consciente o artificial* de grupos poderosos que se imponen sobre la sociedad y, por tanto, sobre los individuos. Mi concepto de equilibrio nada tiene que ver con los estados de equilibrio de mercado de Friedrich von Hayek, pues considero que tales equilibrios son, en última instancia, resultado de *la guerra social* descrita anteriormente; en esos últimos equilibrios no cabe la noción de *libertad*.

¿Es posible darles un sustento físico a los imperativos morales, por ejemplo? ¿Tal sustento podría ser termodinámico o energético? Una pregunta interesante es acerca del posible origen físico de las preferencias estéticas del ser humano. La respuesta podría buscarse en la limitada capacidad de nuestro cerebro, por una parte, y en la necesidad que tenemos de sentirnos poderosos. Para el ser humano *lo bello, lo bueno, y hasta lo verdadero*, es aquello que puede dominar con su limitada capacidad y le permite sentirse *poderoso*. La simetría proporciona gran ahorro de información; un objeto que se forma como repetición de elementos muy simples se puede entender y describir de manera muy simple; *requiere pocos bits de información*; esta propiedad es lo que llamamos *armonía*.

¹⁴ "Libertad", *Wikipedia*, [en línea], disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Libertad>, consulta: 24 de abril de 2010.

Agreguemos que el comportamiento de una cosa que posee simetría es fácilmente predecible, y la capacidad de predecir da una sensación de poder; por lo tanto, proporciona alegría. Por el contrario, lo complejo, lo confuso, es incomprensible y dista mucho de tener comportamiento predecible; por lo tanto, se nos presenta como feo, malo y amenazante. De allí surgirían también las ideas de *ángeles* y *demonios*.

Este elemento *pragmático* parece estar en el soporte último de la ética y la estética. Y, podríamos agregar, de las leyes humanas. Las *soluciones* que obtiene la naturaleza sin nuestro permiso nos parecen caóticas. Las vemos caóticas, porque creemos que no nos sirven o porque no las comprendemos; realmente porque nos quitan poder. Preferimos los ordenamientos artificiales, incluyendo los que resultan de la violencia.

Es inevitable referirse a la incidencia de los conceptos de *equilibrio*, *orden* y *desorden* en la caracterización de los modelos de la sociedad. En el modelo estatista puro, el Estado asume la educación, el transporte masivo, la salud, las infraestructuras, los grandes proyectos y les deja a los sectores privados la industria ligera, los servicios más simples, la pequeña agricultura, etc. Sin embargo, la gestión del Estado es criticada, principalmente, argumentando problemas de ineficiencia y corrupción. El modelo alternativo es el llamado *Estado neoliberal*. "Achicar el Estado es agrandar la nación", decía Carlos Menem, uno de los impulsores del modelo en Latinoamérica. ¿La entropía acabó el modelo estatista por ser una *artificialidad que ignoraba la naturaleza humana*? ¿Al Estado le faltó energía suficiente para mantener ese estado de cosas *antinatural*? O, por el contrario, ¿se ejerció una acción de guerra para demolerlo? ¿Es el equilibrio de Hayek un estado natural de la sociedad moderna? El argumento de la supuesta corrupción-ineficiencia estatal intrínseca y la transparencia-eficiencia de los sectores privados no admite ni una débil sustentación.

Aceptemos que el modelo estatista puro tiene problemas y debería mejorarse o sustituirse por otro. ¿Por qué habría de mantenerse en el siglo XXI algo que se creó hace más de cien años? Aceptemos también que la burocracia estatal puede adquirir un poder independiente que se impone sobre la sociedad (de la misma manera que los grupos económicos lo hacen). Aceptemos que, tanto en el modelo estatista como en el neoliberal, los ciudadanos no tienen el poder de gestionar los asuntos que les conciernen. Aceptemos que, tanto en las empresas estatales como en las pertenecientes a grupos privados, los trabajadores y los usuarios carecen de injerencia. En fin, aceptemos que ninguno de estos dos modelos proporciona solu-

ción a los problemas de la sociedad, ni aun en los países desarrollados. Si ni el modelo estatista ni el modelo capitalista son aceptables, ¿cuál es la solución? Es verdad que en ninguno de los dos modelos se logra la noción primigenia de *libertad* descrita anteriormente (la cual no coincide con la ilusoria libertad individual del liberalismo, ni con el individualismo de los anarquistas). Me limitaré a afirmar algo que muy posiblemente el lector comparta: un modelo en el cual se dé la participación autorregulada de los ciudadanos, sin mediación de la burocracia estatal, ni sometimiento al capital privado, ni a cualquier otro poder que se erija por encima de la sociedad, está por inventarse; sería un modelo basado en la colaboración, no en la guerra.

Conclusiones y reflexiones finales

El modelo de la sociedad basado en la guerra tiene motivaciones ancestrales. Pero es evidente que es incompatible con la libertad y puede conducir a la autodestrucción del ser humano. Los modelos matemáticos de la sociedad ayudan a responder la pregunta acerca de si existen soluciones alternativas. La respuesta es afirmativa: hay dos estados de equilibrio;¹⁵ en uno se tiene la sociedad dividida en clases sociales, con una estabilidad mantenida mediante la guerra; en otro, la sociedad altruista, con una estabilidad basada en la colaboración.

De las discusiones anteriores se sigue que una redefinición de la física es pertinente. Los modelos de la física se conocen muy bien y, por lo tanto, son útiles para modelar realidades no físicas. Recientemente se ha demostrado que la información y la lógica tienen un soporte físico. La actividad científica consiste en la obtención de datos y su interpretación, es decir, en el manejo de información. Estas tres cosas han vuelto difusas las fronteras entre la física y las otras ciencias. Campos como la físico-química, la física médica, la medicina física y la biofísica ya tienen una madurez e importancia indiscutibles. La econofísica está en proceso de formación. Se han realizado investigaciones en las cuales se aplica la física a la economía, la comunicación social, la sociología y la psicología. Por lo anterior, me atrevo a decir que los sistemas físicos ya no son sólo los tradicionales de la luz, las partículas elementales, los núcleos, los átomos, las moléculas, los sólidos, los líquidos, los sistemas estelares, etc., todos de *naturaleza inanimada*, sino

15 H. Haken, *Fórmulas del éxito en la naturaleza*, Óp. cit.

que se extienden para incluir las biomoléculas y otros sistemas complejos, como las neuronas y otros tejidos biológicos, y aun conjuntos de seres vivos, incluyendo las sociedades humanas. Según esto, la economía, la sociología y la psicología pasan a ser sistemas físicos con características especiales, o, al menos, sistemas cuyo estudio es objeto de las ciencias exactas y naturales. Y la física pasaría a constituirse en la ciencia de los modelos generales acerca de los prototipos más simples que se aplican en todas las ciencias de la naturaleza.

Además, es necesario recalcar que los científicos forman un grupo de personas cuyo oficio consiste en encontrar evidencias que los lleven a negar los conceptos comúnmente aceptados. Lo anterior permite recuperar las dos culturas de Snow, la científica y la humanística, y entender que la física debería llegar a ser una componente esencial de la cultura política.

Una reflexión final acerca de la educación y la cultura política es necesaria. Todo ser humano es capaz de ver y de hacerse preguntas acerca de lo que ve. Por lo tanto, la educación básica debe dirigirse no tanto a enseñar las respuestas que los grandes genios de la humanidad han encontrado a las preguntas que ellos se han hecho, sino a brindarles a los alumnos la oportunidad de hacerse sus propias preguntas. Y de aplicar, cotidianamente, el método científico.

Fernando González escribió:

La pedagogía consiste en la práctica de los modos para ayudar a otros a encontrarse; el pedagogo es partero. No lo es el que enseña, función vulgar, sino el que conduce a los otros por sus respectivos caminos hacia sus originales fuentes. Nadie puede enseñar; el hombre llega a la sabiduría por el sendero de su propio dolor, o sea, consumiéndose.¹⁶

Obras citadas

- Bohórquez, Juan Camilo et ál., “Common ecology quantifies human insurgency”, *Letters Nature*, núm. 462, 2009, pp. 911-914.
- Bunge, Mario, “El efecto San Mateo”, *Polis: Revista Académica Universidad Bolivariana*, vol. 1, núm. 1, 2001, p. 1, [en línea], disponible en: <http://www.revistapolis.cl/2/bunge.pdf>, consulta: 19 de abril de 2010.
- Einstein, Albert, “Ideas and opinions”, *Crown Trade Paperback*, 1954.
- , “Physics and reality”, *Franklin Institute Journal*, marzo de 1936.
- González, Fernando, *Los negroides*, Medellín, Universidad Pontificia Bolivariana, 1995.

16 Fernando González, *Los negroides*, Medellín, Universidad Pontificia Bolivariana, 1995, p. 19.

- Haken, Hermann, *Fórmulas del éxito en la naturaleza*, Barcelona, Salvat, 1986.
- Isaza, José Fernando y Diógenes Campos, "Modelos dinámicos de guerra: el conflicto colombiano", *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales*, núm. 29, 2005, pp. 133-148.
- Lammers, Joris, Diederik Stapel y Adam Galinsky, "Power increases hypocrisy: Moralizing in reasoning, immorality in behavior", *Psychological Science*, 2009, pp. 1-24, [en línea], disponible en: [http://www.kellogg.northwestern.edu/faculty/galinsky/Power Hypocrisy Psych Science in press.pdf](http://www.kellogg.northwestern.edu/faculty/galinsky/Power%20Hypocrisy%20Psych%20Science%20in%20press.pdf), consulta: 19 de abril de 2010.
- "Libertad", *Wikipedia*, [en línea], disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Libertad>, consulta: 24 de abril de 2010.
- Marx, Karl, *Contribución a la crítica de la economía política*, México, Siglo veintiuno, 2007.
- , *El capital. Crítica de la economía política*, tomo 1, México, Fondo de Cultura Económica, 1968.
- "Pierre de Maricourt", *Wikipedia*, [en línea], disponible en: http://en.wikipedia.org/wiki/Pierre_de_Maricourt, consulta: 24 de abril de 2010.
- Snow, Charles Percy, *Two Cultures and the Scientific Revolution. The Rede Lecture*. Nueva York, Cambridge University Press, 1961.