

**CRIMINOLOGÍA
EN
COLOMBIA**

COLECCIÓN CRIMINOLOGÍA

FARID SAMIR BENAVIDES VANEGAS Ph.D
(Director)

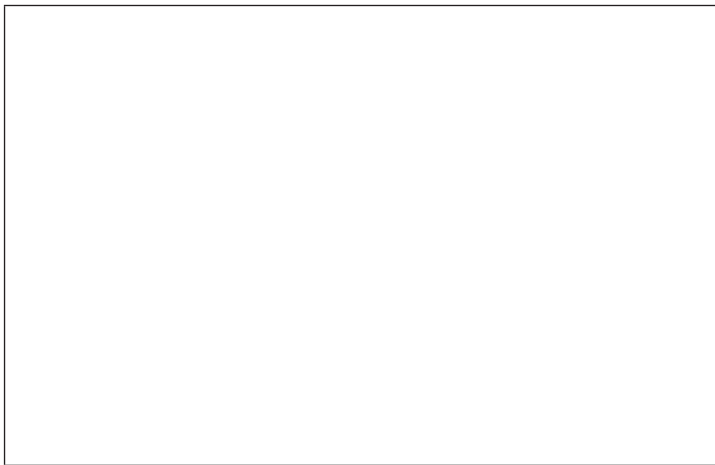
COMITÉ EDITORIAL

ALEX BETANCOURT SERRANO Ph.D. (Puerto Rico)
CHARLES R. VENATOR-SANTIAGO Ph.D. (Puerto Rico)
CLAUDIA PATRICIA MOSQUERA ROSERO Ph.D. (Colombia)
DANIEL MAURICIO RICO VALENCIA (Colombia)
JOSÉ M. ATILES OSORIA Ph.D. (Puerto Rico)
MARCELA ABADIA CUBILLOS (Colombia)
MONICA PEREZ TRUJILLO M CRIM, Ph.D. (Colombia)
OSCAR MATEOS MARTÍN (España)
YAMILE SILVA Ph.D. (Colombia)
XAVIER MARTÍ GONZÁLEZ (España)

FARID SAMIR BENAVIDES VANEGAS, PhD

**CRIMINOLOGÍA
EN
COLOMBIA**





© FARID SAMIR BENAVIDES VANEGAS, Ph.D

© GRUPO EDITORIAL IBÁÑEZ
IMPRESA: Carrera 69 Bis N° 36-20 Sur
Tels: 2300731 - 2386035
EDITORIAL: Calle 18 Sur N° 29 C-92
Tels: 2026452 – 2030898
LIBRERÍA: Calle 12 B No. 7-12. L. 1
Tels: 2847524 – 2835194
Bogotá, D.C. – Colombia
<http://webmail.grupoeditorialibanez.com>

Queda prohibida la reproducción parcial o total de este libro por cualquier proceso reprográfico o fónico, especialmente por fotocopia, microfilme, offset o mimeógrafo.

Ley 23 de 1982

ISBN 978-958-749-xxx-x

Diagramación electrónica: *Luisa Fernanda Barrera*

Diseño de portada: *David Cortés Arias*

CRIMEN: CUESTIÓN DE INGENIERÍA

Camilo Olaya
Profesor Asociado
Departamento de Ingeniería Industrial
Universidad de los Andes
colaya@uniandes.edu.co

1. INTRODUCCIÓN

Para diseñar políticas contra el crimen aparentemente hay que estudiarlo científicamente. Al menos esta parece ser la postura de la criminología. El reconocido profesor James Austin publicó hace unos años un artículo titulado “Por qué la criminología es irrelevante” en el que lamenta el efecto nulo que la criminología ha tenido en el diseño de políticas públicas (Austin, 2003). Austin señala la poca credibilidad de esta disciplina debido a su falta de generación de buen conocimiento—“no tiene buena ciencia para ofrecer”—según él por la falta de rigor en la utilización de métodos científicos por parte de los académicos. Para remediar esta situación Austin propone “volver a lo básico” lo cual para él significa un mayor rigor científico que produzca conocimiento que apoye el diseño de políticas públicas en temas de criminalidad. Austin no está solo en su llamado para que la criminología sea más “científica”, otros académicos se han unido al coro, e.g. (Eskridge, 2005; Fagan, 2014; Laub, 2004).

La criminología se entiende como una disciplina académica que se dedica al estudio científico del crimen y del comportamiento criminal, esto usualmente se refiere al estudio de las causas de dichos “fenómenos” a través de investigación científica dirigida a la elaboración de teorías e.g. (Erickson, 2013; Wolfgang, 1963; Zahn, 1999). Consecuentemente la criminología ha sido dominada por la tradición de varias ciencias, principalmente la sociología, la psicología y la antropología, y es común el llamado a la multidisciplinariedad con otras perspectivas como la biología, el derecho, la economía, la ciencia política, la psiquiatría, la geografía, la bioquímica, la

genética, la historia y la salud pública (Erickson, 2013; Eskridge, 2005; Miller, 2009; Wellford, 2007; Zahn, 1999). Sin embargo, los criminólogos posicionan a la criminología no como una derivación ni especialización de alguna(s) de las mencionadas disciplinas sino como una ciencia social autónoma e independiente (Miller, 2009; Wolfgang, 1963).

Dentro de estos llamados a la multidisciplinariedad no hay alusión a la ingeniería. Sin embargo, si el interés no es únicamente estudiar el crimen sino actuar y enfrentarlo a través de mecanismos que disminuyan la criminalidad entonces es paradójico no contemplar las posibilidades que dan el pensamiento y las herramientas de la ingeniería que por su propia naturaleza está concebida para el diseño de artefactos que solucionan problemas complejos, artefactos que pueden ser tangibles como un puente o intangibles como una política pública—una política pública es una tecnología. Esta omisión es entendible dadas varias confusiones populares como por ejemplo definir a la ingeniería en términos de herramientas y matemáticas, equiparar “técnica” con “tecnología”, y creer que la ingeniería consiste en “aplicar ciencia”. El propósito de este capítulo es mostrar que enfrentar el crimen *es* un problema de ingeniería, y que la vía de la ingeniería ofrece posibilidades que no puede ofrecer la ciencia por su misma epistemología que la condiciona a generar conocimiento científico el cual no es apropiado para abordar un problema de ingeniería. En últimas, contradiciendo a Austin y a la mayoría de criminólogos que claman por más ciencia para estudiar el crimen, este capítulo plantea que lo que se necesita es más ingeniería.

2. EL CRIMEN COMO FENÓMENO

Para abordar el crimen la vía científica se ha entendido como una forma superior a otras posibilidades como la religión (el orden divino y sus *pecadores*), la filosofía (el contrato social y *los que lo rompen*) o la política (el orden y sus *enemigos*) (Daems, 2006). Por ejemplo Frank Cullen en su discurso de 2004 como presidente de la Sociedad Norteamericana de Criminología subrayó la necesidad de contar con enfoques basados en ciencia para abordar el crimen y cambiar la sociedad porque “nosotros, como científicos, tenemos una forma de conocimiento—conocimiento científico—que tiene una legitimidad

especial” (Cullen, 2005, p. 27). El supuesto, rara vez debatido, es que entonces el crimen es un fenómeno (un observable) y que por lo tanto se estudia científicamente. Este supuesto se manifiesta en la criminología, explícitamente al menos desde 1939 con la definición clásica de Edwin Sutherland en su libro “Principios de criminología” quien la designó como el cuerpo de conocimiento sobre el crimen como “fenómeno social”, definición estándar de gran influencia en la disciplina (Miller, 2009; Wolfgang, 1963). Esta postura de la influyente “Escuela de Chicago”, de carácter positivista, se convirtió en el paradigma dominante para entender a la criminología como ciencia (Miller, 2009), paradigma del cual no escapó América Latina (Del Olmo, 1999).

La carga epistemológica no es poca pues como empresa científica entonces la criminología depende de la posibilidad de producir teorías válidas con la realización de observaciones sistemáticas (estadísticas, experimentales, cualitativas, etc.) para justificar su validez de acuerdo con la manera como dichas observaciones se realizan junto con su posterior confirmación con nuevas observaciones, e.g. “aunque la teorización es vital para la criminología en términos de justificar su estatus científico, la confirmación de hipótesis (i.e., prueba empírica) es también necesaria... asegurada a través de un proceso intelectual de simetría entre teoría y métodos” (Miller, 2009, p. 5). Se espera que dichas teorías sean causales (Marini & Burton, 1988), es decir, que expliquen un fenómeno—una variable dependiente (o su variación)—en función de unas causas explicativas, e.g. (Adams, 2009; Eskridge, 2005; Miller, 2009; Welsh, Braga, & Bruinsma, 2013b). La racionalidad causal sugiere que al modificar las causas, el efecto (fenómeno explicable) se modificará, lo cual permite entonces, según esta racionalidad, predecir las consecuencias de dichas modificaciones. Esta epistemología causal no se cuestiona tampoco en las corrientes interpretativas de la criminología en donde el problema de encontrar tales causas se juzga de naturaleza hermenéutica y “subjetivista” e.g. (Gilsinan, 1991) o “constructivista” e.g. (Wheeldon, Heidt, & Dooley, 2014); para estas corrientes si se resolvieran las cuestiones de la subjetividad y la interpretación se podría contar—en principio—con teorías causales confiables (por ejemplo si estas se entienden *situadas* dentro de una realidad construida en un contexto socio-cultural particular que enmarca a un proceso de investigación), la racionalidad científica como tal no parece ponerse en duda. Hay una variedad de posibles causas que la criminología busca relacionar con el

fenómeno, entre las candidatas más importantes para los criminólogos están por ejemplo: un sistema económico injusto, falta de empatía por los demás, falta de oportunidades educativas, influencia de pares y amigos, vida familiar inestable y abuso de sustancias psicoactivas (Cooper, Walsh, & Ellis, 2010).

Es decir, la criminología encarna el idealismo subjetivo de Berkeley y Hume en donde la meta es el estudio de percepciones (observaciones) y su confirmación (validación, justificación)—la búsqueda de conocimiento “positivo” que corresponde a la posición fenomenalista dominante de lo que hoy usualmente se llama “ciencia” y que muchos académicos asocian, con ligereza, al término “empirismo” (Blackmore, 1979). A esta actitud llevada al estudio del crimen la denomino *naturalismo criminológico*, esto es, estudiar el crimen como si fuera un fenómeno natural. Por ejemplo, Miller (2009) argumenta que la criminología efectivamente es una ciencia social pues produce teorías científicas que según él explican “sucesos *naturales* por medio de afirmaciones acerca de relaciones entre fenómenos observables” (p. 5, énfasis añadido). En efecto, parece que estudiar el crimen es similar a estudiar un fenómeno como por ejemplo un asteroide, el comportamiento de los leones en las llanuras africanas, o un átomo. ¿Cómo se estudia un fenómeno? Aquellos que defienden el rigor en la ciencia responden que a través de la realización de observaciones sistemáticas para estudiar sus características, sus propiedades, sus causas, sus consecuencias, su comportamiento, sus regularidades, y así contar con evidencia para inferir o descubrir las posibles “leyes” que lo rigen.

Los científicos rara vez cuestionan este idealismo, en lugar de esto discuten la cuestión del método y nutren el ya viejo debate que enfrenta a cuantitativos y cualitativos—por ejemplo el mencionado profesor Austin (2003) clama por mayor y mejores diseños experimentales—un reciente compendio de la diversidad de métodos utilizados en investigación criminológica es el de Gadd, Karstedt y Messner (2012b). La recolección metódica y el análisis sistemático de observaciones se utilizan para generar o confirmar hipótesis o teorías justificadas que pretenden explicar la ocurrencia del fenómeno. De hecho a pesar de las diferencias entre sus dominios de trabajo, las ciencias naturales y las ciencias sociales comparten buena parte de elementos epistemológicos pues numerosos académicos, en tanto

que las entienden como ciencias, favorecen típicamente una posición epistemológica de *descubrimiento* (de un mundo que tiene algún tipo de orden) y de *justificación* (del conocimiento descubierto)—e.g. Miller (2009) en su defensa de la criminología como ciencia social define a la ciencia como “el descubrimiento de verdades compuestas por bases de conocimiento sobre temas particulares” (p. 5), Gadd, Karstedt y Messner en la introducción al compendio mencionado subrayan en el proceso de investigación científica la primera fase de “*descubrimiento* que involucra la producción de conocimiento” (Gadd, Karstedt, & Messner, 2012a, p. 1, énfasis original).

Se busca además que estas teorías sean de carácter genérico (en tiempo y espacio) de manera que sean replicables en otros lugares (Farrington, 2013) y predictivas (Farrington & Tarling, 1985) para ignorar las particularidades que están por fuera de la “normalidad” y de las variaciones locales (Schaible, 2012). Esto ha producido una diversidad de teorías criminológicas rivales que compiten entre sí pues, como cualquier empresa científica, no puede haber dos teorías coexistiendo, o con un mismo valor de verdad, para explicar un mismo fenómeno. Científicamente se busca “el mejor” conocimiento, la mejor teoría en un momento dado, de acuerdo con lo que la comunidad científica correspondiente reconoce (Moberg, 1979). Por ejemplo las teorías en competencia que son favorecidas por los miembros de la Sociedad Norteamericana de Criminología son las teorías de “aprendizaje social”, “control social”, “desorganización social”, “autocontrol”, “biosocial”, “elección racional” y la “criminología del desarrollo” (Cooper et al., 2010).

Una epistemología de descubrimiento materializa la “neutralidad ética” de la ciencia pues lo que se descubre no tiene carga moral—simplemente se encuentra en la naturaleza—y lo que interesa es la validez de las teorías (qué tan verdaderas son para explicar lo observado y para corresponder con otras observaciones en tiempos y lugares diferentes) sin ninguna valoración normativa. Inclusive a pesar de reconocer la dificultad de mantener esta neutralidad en las ciencias sociales, se busca en todo caso “concebir una empresa científico-social que puede aprehender una realidad material objetiva que exista independiente de nuestra conciencia acerca de ella sin sucumbir a la pretensión de la neutralidad valorativa” (Ayre, 1982, p. 149). Aunque se reconoce el compromiso y la responsabilidad moral

del científico (que como tal puede o debe tomar posiciones frente a cuestiones morales) y del quehacer científico (cuya conducta puede juzgarse éticamente), se tiende a asumir que sus productos y sus resultados (evidencia, hipótesis, teorías, leyes) deben permanecer libres de cargas valorativas. De hecho la criminología de ve atrapada en esta “neutralidad científica” de sus teorías lo que para algunos académicos significa no pronunciarse éticamente sobre cuestiones de crimen que afectan a una sociedad (Clear & Natasha, 2008).

El crimen se vuelve además un fenómeno especial pues no es deseable su ocurrencia. Es entendible por lo tanto la expectativa acerca de los beneficios que puedan traer las teorías para prevenirlo, menguarlo o eliminarlo. Es decir, la criminología denota una inclinación hacia la acción efectiva para intervenir el fenómeno que estudia, se espera que la aplicación de las teorías que la criminología produce sirvan para proponer iniciativas y estrategias que prevengan, disminuyan o controlen el crimen—algunos hacen la distinción explícita de una “criminología *aplicada*” (Brodeur, 1999; Miller, 2009)—típicamente a través del diseño de política pública e.g. (Clear & Natasha, 2008). Ejemplos de preguntas de investigación científica que ilustran la racionalidad causal con fines de aplicación son: ¿si las penas son más fuertes disminuye el crimen? ¿Los programas de prevención de la drogadicción favorecen la disminución del crimen? ¿La resocialización en cárceles disminuye la reincidencia? Es decir, la criminología no es “ciencia básica desinteresada” para explicar unas observaciones sino que tiene la inclinación a producir conocimiento que al aplicarlo sea útil para realizar transformaciones sociales (Brodeur, 1999). Se asume entonces que la aplicación de teorías científicas puede llevar a resolver los problemas relacionados con el fenómeno pues se espera que sirvan como recomendaciones para la acción, pues para los criminólogos “las políticas contra el crimen deben ser guiadas por la ciencia” (Barlow & Decker, 2010, p. xi) o en general estar basadas en investigación científica (Fagan, 2014), es decir, “informadas por lineamientos teóricos científicamente establecidos que sean predeciblemente capaces de perfeccionar las mejores prácticas” (Miller, 2009, p. 3) y que sean generalizables y replicables (Miller, 2009; Welsh & Farrington, 2001). Las versiones más recientes de esta posición idealista à-la-Berkeley son la criminología experimental y la criminología basada en evidencia (Fagan, 2014; Welsh, Braga, & Bruinsma, 2013a; Welsh & Farrington,

2001). La inclinación positivista de la criminología (y de las ciencias sociales en general) ha sido ya cuestionada, inclusive por diversos criminólogos, aunque usualmente sin salir del marco científico—más bien se habla de cambios de paradigmas, pero paradigmas científicos finalmente, e.g. (Little, 1993); algunas de estas alternativas son la criminología crítica (que tuvo un auge especial en América Latina como lo expone Del Olmo (1999)), radical, feminista, y el post-estructuralismo (Lippens & Van Calster, 2010).

En resumen, se espera que la criminología produzca conocimiento *científico*, es decir, descriptivo y teórico (¿en qué consiste el fenómeno? ¿Por qué ocurre? ¿cuáles son sus causas?), abstracto, articulado a través de teorías, justificado (el problema del método), basado en evidencia, universal, libre de contexto y valorativamente neutral (Goldman, 2004; Olaya, 2012a).

3. EL “COMPLEJO DE DIOS”

La ciencia ha buscado tradicionalmente descubrir la verdad sobre el universo, sobre las leyes que rigen los fenómenos que estudia. Este conocimiento es de un tipo especial, corresponde a “saber-que” algo es el caso (*knowledge-that*), es un conocimiento que descubre *hechos* o *verdades* (Ryle, 1945). Por ejemplo, saber que Cristóbal Colón pisó América en 1492, saber que hay una interacción entre partículas que hace que se atraigan mutuamente, saber que la causa de la gripa es el virus de la influenza, saber que la Tierra gira alrededor del Sol en una órbita elíptica. Este conocimiento puede ser verdadero o falso, e.g. es falso que el Sol gira alrededor de la Tierra. Si queremos explicar el fenómeno del sol apareciendo cada día por el oriente todas las mañanas, aunque no siempre en el mismo punto a lo largo de un año, la tradición científica nos lleva a buscar la teoría correcta que provea conocimiento verdadero sobre dicha observación. Estas teorías científicas se asimilan a “leyes universales” que se descubren a través de la observación. Los científicos han seguido a Galileo (1623) en la idea de encontrarlas “escritas en ese gran libro, el universo, el cual está continuamente abierto para nuestra mirada” (p. 37). Este ejercicio de *teorización*, que produce conocimiento “saber-que”, se ha posicionado como ideal intelectual pues encuentra “leyes”—o afirmaciones con esta connotación—que rigen el comportamiento de la naturaleza y por

lo tanto permiten también *saber qué* va a ocurrir (de hecho podemos predecir en qué punto aparecerá el sol en el horizonte cada mañana), por ejemplo hablamos de una “ley” de Newton, de las “leyes” de la oferta y la demanda, Weisburd (2015) acaba de proclamar la “ley de concentración del crimen” con “validez universal análoga a las leyes físicas observadas en las ciencias naturales” (p. 151). Esta preferencia por la *theōria* (o “contemplación” para los antiguos griegos), se elevó en Occidente al rango de virtud, tal como lo resume Arendt (1958): “la primacía de la contemplación sobre la actividad descansa en la convicción de que ningún producto de manos humanas puede igualar a la belleza y la verdad del *kosmos* físico, el cual se balancea en sí mismo en una eternidad inmutable. . . Esta eternidad se revela ante los ojos mortales únicamente cuando todos los movimientos y actividades humanas están en perfecto reposo” (p. 15). Es el prejuicio arraigado del “saber antes de actuar” que favorece a la comprensión sobre la acción, a la contemplación sobre la operación, *a la teoría sobre la práctica* (Goldman, 1990).

Semejante capacidad para producir teorías explicativas y predictivas la hemos querido utilizar para otros sistemas no naturales. El ejemplo por excelencia son los sistemas sociales, es decir, sistemas compuestos por agentes inteligentes que actúan motivadamente y que en sus interacciones conforman un “todo” al cual se le adjudican diversos propósitos. Ejemplos de estos sistemas son: organizaciones, empresas, instituciones, sistemas de movilidad, el sistema nacional de educación superior, etc. Sin embargo, ya Hayek advirtió de la imposibilidad de generar conocimiento genérico que pueda controlar y predecir el futuro de estas “complejidades organizadas”, por ejemplo en su famoso discurso de recepción del Premio Nobel de Economía en 1974 conformemente titulado “La pretensión del conocimiento”: “actuar con base en la creencia de que poseemos el conocimiento y el poder que nos permiten darle forma a los procesos de la sociedad a nuestro gusto, conocimiento que de hecho no poseemos, seguramente nos ocasionará mucho daño” (Hayek, 1989, p. 7). Por la misma época Rittel y Webber (1973) cuestionaron la creencia de que las capacidades inventivas e intelectuales del hombre son suficientes para asumir una maleabilidad irrestricta de la historia futura por medio del intelecto planificador y la ciencia con el fin de enfrentar problemas públicos y sociales, que por su misma complejidad son intratables desde perspectivas teóricas: “La búsqueda de bases científicas para

confrontar problemas de política social están destinados a fracasar debido a la naturaleza de estos problemas” (p. 155).

El economista Tim Harford (2011a, 2011b) designa con la expresión “el complejo de dios” a esta creencia de que podemos comprender la manera como funciona el mundo social, pretensión que se materializa con el estudio sistemático de estas complejidades organizadas—tratadas como si fueran sistemas naturales—para generar teorías que predigan su comportamiento futuro para así modificarlos a nuestra voluntad. Por ejemplo, antes de actuar para transformar el sistema que produce pobreza en el mundo asumimos que *primero* tenemos que contar con un conocimiento teórico (i.e. un “*saber-que*”) confiable que nos permita comprenderlo, descubrir las “leyes” que lo rigen, ocultas detrás de las regularidades que queremos observar, encontrar las causas del fenómeno, y así, con este conocimiento predecir su comportamiento y modificarlo según nuestros intereses. Sin importar la complejidad que enfrentemos, parecemos creer con bastante firmeza que nuestras soluciones pueden funcionar, más aun si están basadas en evidencia, en conocimiento científico, en *teorías*.

Este “complejo de dios” se presenta también en la criminología. Por ejemplo Miller (2009) justifica el posicionamiento de la criminología como ciencia social para enfrentar el crimen dado que “es ilógico resolver problemas, sociales o de cualquier tipo, que no han sido completamente definidos o comprendidos” (p. 8). Se asume que la mejor clase de comprensión es la de índole científica, por ejemplo Brodeur (1999) subraya que la criminología es una disciplina científica aplicada que busca producir conocimiento para cambiar el entorno social a través de su aplicación. John Laub (2004) finaliza su discurso como presidente de la Sociedad Norteamericana de Criminología así: “para mejorar políticas y prácticas se necesita no solo de investigación rigurosa sino también de teorías sólidas” (p. 18).

Sin embargo, simultáneamente hay abundantes señalamientos similares al de Austin acerca de las limitaciones y fallas de la criminología como empresa científica que pretende comprender una complejidad organizada para modificarla, a veces como parte del debate más amplio acerca de la relación entre ciencia y análisis de políticas (*policy analysis*), e.g. (Gilsinan, 1991). Brodeur (1999) señala lo que él llama la “decepción” de la criminología en relación con sus ambiciones históricas de reformar la justicia pues reconoce que el

conocimiento que produce está relegado sin ningún impacto en el desarrollo de política pública. Las dificultades de la criminología se evidencian por ejemplo en el hecho de que es un campo fragmentado en una amplia variedad de tipos de teorías y con desacuerdos importantes acerca de los métodos de investigación que deberían utilizarse (Bosworth & Hoyle, 2011; Daems, 2006) lo cual puede ser interpretado como aspecto normal de una disciplina pero que también denota una situación indeseable de crisis (Cooper et al., 2010; Wheeldon et al., 2014). La influyente crítica del profesor James Q. Wilson—uno de los académicos del siglo 20 más reconocidos en materia de justicia penal y criminología—que si bien tiene ya varias décadas, señala un punto que sigue siendo relevante: el enfoque científico, fundamentado en análisis causal, no implica la posibilidad de analizar políticas y cursos de acción. Wilson (1974, 1975) señaló la irrelevancia de la criminología para reducir la criminalidad dado que como empresa científica se dedica a encontrar las causas del crimen las cuales usualmente no son fáciles de articular con un curso de acción. A eso lo llamó la “falacia causal”:

El problema radica en confundir el análisis causal con el análisis de política... Es la falla en comprender este punto lo que lleva a estadistas y ciudadanos a cometer la falacia causal—asumir que ningún problema se puede tratar adecuadamente a menos que sus causas sean eliminadas. El preámbulo de la carta de la UNESCO ilustra la falacia causal: ‘Dado que las guerras comienzan en las mentes de los hombres entonces es en las mentes de los hombres que las defensas de la paz deben construirse’. Sin embargo la única cosa que no podemos hacer fácilmente, si acaso, es cambiar, planeada y sistemáticamente, las mentes de los hombres. Si la paz solo puede ser asegurada haciendo lo que no podemos hacer entonces nunca tendremos paz. Si juzgamos todo programa para prevenir o reducir el crimen como defectuoso por el hecho de que no aborda ‘las causas del crimen’ entonces terminaremos en acciones fútiles que frustrarán al ciudadano e ignorarán al criminal (1974, p. 49)

Pero el problema no es solo sobre la posibilidad material de intervenir o no unas causas. Una “causa” es genérica; la intención científica, especialmente de origen norteamericano, es generar teorías que por su misma condición pretenden ser universales, genéricas, pues se espera que establezcan causas que deben “explicar un rango

amplio de hechos sobre el crimen y la criminalidad que no estén restringidas a algún tiempo o espacio particular” (Barlow & Decker, 2010, p. 3), por ejemplo en función de macro-factores culturales, sociales o económicos, e.g. la necesidad económica, la avaricia, la transmisión cultural, la falta de control social, etc. (Short, 1997). Consecuentemente, poca atención se les presta a las condiciones particulares de otras sociedades (Willis, Evans, & LaGrange, 1999). Estas teorías pertenecen al enfoque de las llamadas “causas objetivas” que pretenden explicar el comportamiento criminal en términos de las condiciones políticas y sociales en las que los individuos viven, por ejemplo cuando se afirma que la pobreza o la marginalización constituyen causas de la violencia y del crimen (Martínez, 2001). Las teorías clásicas o neoclásicas basadas en la toma de decisión, derivadas del trabajo de Gary Becker (1968, 1993), tienen la misma intención universalista solo que desde las perspectiva de reconocer que los seres humanos actúan motivados por intereses y se les asume, de manera genérica, capaces de escoger racionalmente entre cursos de acción según las consecuencias de estos (Short, 1997); un ejemplo es la teoría de auto-control propuesta por Gottfredson y Hirschi (1990)—llamada “teoría *general* del crimen”—que señala al “bajo auto-control” como la causa principal del crimen; indica que individuos con bajo auto-control son proclives a la acción criminal pues son cortoplacistas, tienden a buscar riesgos, son insensibles a los demás, buscan recompensas inmediatas y son más vulnerables a tentaciones temporales y a oportunidades. Un intento por examinar esta generalidad en algunos contextos hispanoamericanos se encuentra en el texto editado por Serrano Maíllo y Birkbeck (2013).

Esta intención de contar con conocimiento universal, genérico, sobre el crimen, es cuestionada desde diversos ámbitos. La duda se desprende de las posibilidades de abordar lo particular a partir de categorías o afirmaciones universales. Por ejemplo algunos académicos sugieren que las teorías deberían incluir factores contextuales de grupos sociales específicos (Marenin & Reisig, 1995). Algunos proponen inclusive descartar teorías generales o inclusive de alcance medio para enfocarse en explicaciones de corto alcance (Szockyj & Geis, 2002). Wilson va más allá y señala las limitaciones propias de este tipo de conocimiento universalista para identificar cursos de acción frente al crimen: “es muy posible que la más profunda comprensión pueda impedir o inclusive distorsionar, en lugar de facilitar, las decisiones que hay que tomar, debido a que mucho

de este conocimiento es sobre lo inmutable y lo necesario, no sobre lo variable o contingente” (1974, p. 51). En la misma línea Moore (2002) resalta que “el paso de lo general a lo particular, y de la descripción a la prescripción, impone cargas en el razonamiento que la ciencia o bien no está particularmente interesada en abordar (lo específico en lugar de lo general) o bien no es particularmente buena para hacerlo (prescripción en lugar de descripción” (p. 34). El reconocido criminólogo Shadd Maruna concluye que la criminología se ha vuelto una mera “distracción intelectual” que tal vez no conduce a hacer ninguna diferencia concreta en el mundo (Tifft, Maruna, & Elliott, 2006).

4. LA INGENIERÍA Y LOS SISTEMAS ARTIFICIALES

El crimen no es un fenómeno natural, no hace parte del *kosmos* ni de sus leyes universales. Involucra el diseño y la ejecución deliberada de mecanismos, organizaciones, estrategias, acciones coordinadas, etc. que no son otra cosa que tecnologías, es decir, sistemas artificiales, creaciones diseñadas por seres humanos. Igual sucede con las iniciativas creadas para contrarrestarlo (programas, estrategias, políticas públicas, etc.), son artefactos diseñados para resolver problemas específicos. A diferencia de los fenómenos naturales, un sistema artificial exhibe un diseño para cumplir un propósito que alguien quiere lograr, ese diseño es para una clase específica de “usuarios” y está concebido para superar fallas (Remington, Boehm-Davis, & Folk, 2012). El Nobel Herbert Simon en su libro “Las ciencias de lo artificial” (Simon, 1996) subraya la separación entre sistemas naturales y sistemas artificiales; a estos últimos los ubica en el dominio propio de la ingeniería.

La diferencia entre un sistema natural y un sistema artificial es definitiva. Esto se puede apreciar al comparar las diferencias entre ciencia e ingeniería. La ingeniería resuelve problemas. Pero no son problemas científicos. El reto del ingeniero no es explicar unas observaciones ni tampoco producir hipótesis o teorías. Tampoco son problemas matemáticos ni bien definidos. Son problemas que no tienen “respuesta única” para “encontrar” ni respuesta fácil, el ingeniero no trata de “descubrir” soluciones ya dadas—no están ocultas “en la naturaleza”. En lugar de esto tiene que *crear* opciones de diseño de soluciones. El profesor Billy Vaughn Koen (2003)

caracteriza los problemas que enfrenta la ingeniería con los siguientes cuatro atributos: (i) *cambio*: el ingeniero produce un cambio en el mundo, enfrenta una situación que requiere ser transformada, situación que usualmente no es fácil de definir y cuyo estado deseado no es siempre fácil de decidir. El ingeniero no deja el universo intacto, no se limita a contemplarlo, su problema no consiste en observar o explicar sino en transformar. (ii) *recursos*: la solución deseada está determinada por los recursos disponibles, estos recursos son parte integral de la situación y co-definen el problema, recursos diferentes implican problemas diferentes. No es lo mismo el problema de construir un edificio para una compañía privada pequeña que para el gobierno de una región, así sea el mismo edificio. Son problemas diferentes. Los recursos difieren según el actor que va a solucionar el problema, además los recursos no son solo materiales y tiempo, hay también recursos intangibles, ocultos, dinámicos, etc. como por ejemplo las experticias, las capacidades, el poder político. Y además son utilizados de forma diferente, dos organizaciones diferentes no aprovechan recursos similares de la misma manera. La actividad científica necesita de recursos pero estos no co-definen el problema científico ni su solución. (iii) *mejor*: el ingeniero busca la mejor solución al problema, pero esta noción de “mejor” tiene un sentido particular en ingeniería, es la solución “óptima”, no es una solución ideal ni basada en valores absolutos, no es una solución científica, es la mejor solución realista, posible, de acuerdo con unas restricciones y requerimientos y relativa a una situación particular. Por ejemplo una autopista puede ser una solución óptima en Bogotá y otra autopista en Zurich también puede ser una solución óptima; desde la perspectiva de ingeniería no tiene sentido hablar desde el absoluto para preguntarse cuál autopista “es mejor”, cada una resuelve un problema diferente, con propósitos, recursos y restricciones diferentes, en situaciones singulares, desde una perspectiva de ingeniería ambas son óptimas. Inclusive para un mismo problema hay diversas soluciones posibles. A diferencia de esto, en la ciencia las teorías compiten entre sí, científicamente la teoría gravitacional de Einstein sí es mejor que la de Newton, explica mejor las observaciones. Para la ciencia solo puede haber una teoría, no puede haber dos que expliquen las mismas observaciones, se espera que una sea mejor—la correcta, o más aproximada, la que lee más acertadamente el libro del universo. (iv) *Incertidumbre*: el ingeniero trabaja bajo verdadera incertidumbre, con

distribuciones de probabilidad desconocidas, con auténtica ausencia de información. Como subraya Hansson (2009), la incertidumbre que enfrenta el ingeniero no es la que enfrenta un apostador en un casino, es más bien la que enfrenta un explorador al adentrarse en una jungla. En resumen, la ingeniería busca *lograr el mejor cambio posible a situaciones específicas inciertas con los recursos disponibles*.

Es fácil entonces apreciar que problemas de ingeniería hay por todas partes. Por ejemplo, las siguientes son las palabras del presidente de Colombia Juan Manuel Santos en la instalación de la XXXII Conferencia Internacional de Control de Drogas:

Para Colombia el narcotráfico ha sido como una plaga que minó los cimientos sociales, infiltró estamentos de la política y el sector privado, y sirvió de combustible al conflicto interno armado que ahora *estamos empeñados en terminar*. . . En el año 1961, cuando se suscribió la Convención Única de las Naciones Unidas sobre Estupefacientes, el mundo inició una guerra que hoy, 54 años después, tenemos que reconocer que no hemos ganado... Y la pregunta es: ¿Eso es lo mejor que podemos hacer? ¿Acaso el actual es el único enfoque con el que se puede hacer frente a este fenómeno? *Hemos gastado billones de dólares en una guerra con resultados importantes –sin duda– pero insuficientes*. . . después de tanto esfuerzo, a veces me siento como en una bicicleta estática, que uno pedalea, pedalea y pedalea, y hace un gran esfuerzo, mira para la derecha, mira para la izquierda, y está en el mismo sitio. . . Lo que necesitamos –más que una guerra– es la suma de unas medidas inteligentes, *bien diseñadas*, bien ejecutadas y bien centradas en la gente, *que produzcan mejores resultados* que los que hemos alcanzado hasta ahora. . . no tengo la respuesta perfecta, pero sí sé que *tenemos que ser más eficaces*” (Presidencia de la República, 2015b, énfasis añadidos)

El presidente Santos describe en su discurso un problema incierto dentro de una situación concreta, particular, frente al cual aun no se ha logrado el mejor cambio posible con los recursos disponibles, describe un problema de ingeniería. Sin embargo, usualmente se confunde a la ciencia con la ingeniería (Petroski, 2010); logros de la ingeniería, como por ejemplo enviar una sonda a Marte o construir algún artefacto con nanotecnología se asocian popularmente con triunfos “científicos”. Es más, muchas veces se asume que el conocimiento científico es necesario para transformar una situación y resolver un problema. El

mismo presidente Santos, haciendo eco de una idea muy popular, convoca a utilizar más ciencia para enfrentar dicho problema de ingeniería: “Propusimos también...que iniciáramos una evaluación objetiva, científica, sin apasionamientos, de los métodos y resultados de la llamada Guerra contra las Drogas—que infortunadamente no se ha ganado—, para buscar una mayor eficacia frente al problema de las drogas ilícitas” (Presidencia de la República, 2015a). Comprender la diferencia entre ciencia e ingeniería se hace necesario pues enfrentar un problema de ingeniería como si fuera un problema científico puede no ser buena idea.

El contraste entre la epistemología de las ciencias (naturales y sociales) y la epistemología de la ingeniería es total. A la ciencia le interesa cómo *son* las cosas, a la ingeniería le interesa cómo *deberían ser* las cosas. La ingeniería no pretende explicar observaciones sino realizar transformaciones en situaciones que lo requieran. El pensamiento y el conocimiento generado por la ingeniería están comprometidos con el *diseño* del mundo (Doridot, 2008; Floridi, 2011), lo que representa una vía alternativa, *de un tipo diferente*, a las tradicionales dicotomías científicas subjetivismo-objetivismo y descubrimiento-invencción. Reconocer que la actividad de *diseñar* es intrínseca a la ingeniería requiere superar la equivocada noción de que ingeniería es una pasiva “ciencia aplicada” (Goldman, 2004; Hansson, 2007; Layton, 1974; McCarthy, 2010; Olaya, 2012a; Pitt, 2010; Van de Poel, 2010). Diseñar es un acto creativo (no aplicativo, no consiste en “aplicar teoría”) que trasciende la naturaleza pues consiste en la creación intencional de artefactos concebidos para un propósito que adaptan medios para cumplir unos fines.

Diseñar es una actividad contextual e intrínsecamente particular (Goldman, 2004) pues siempre tiene como referente una situación espacio-temporal específica que le demanda al ingeniero enfrentar lo particular en su particularidad, en su singularidad—a diferencia el científico que entiende lo particular como una instancia de un universal (Goldman, 1990). Por ejemplo, construir un puente sobre el Río Bogotá a la altura de la Calle 80 es un problema de ingeniería bien diferente a construir otro puente sobre la Calle 13, así sea para el mismo actor, con intereses similares y al mismo tiempo; los escenarios son diferentes, singulares, requieren ser abordados como tales, con sus particularidades geográficas, culturales, económicas, estéticas, etc. No

existe (ni se busca) una “teoría general de puentes” para aplicar en cada instancia, es un problema de *diseño* el cual es nuevo cada vez. Petroski (1992, 2004, 2010) ilustra esta singularidad precisamente para el caso de la ingeniería estructural y la construcción de puentes. Y dentro de cada particularidad no hay una única solución, no es cuestión de “encontrar la solución” pues esta no está pre-determinada. El proceso de diseñar requiere tomar múltiples decisiones: hay que crear nuevos objetos, nuevas posibilidades, nuevos espacios de solución, cuestiones que no se descubren, hay que decidir las; igualmente hay que decidir acerca de las posibles soluciones a considerar, decidir cuáles excluir y por qué, decidir criterios de desempeño y de valoración de alternativas, resolver conflictos entre soluciones contradictorias, decidir sobre intercambios de corto y largo plazo (*trade-offs*), decidir criterios de satisfacción si no se llegan a cumplir todas las especificaciones, requerimientos y restricciones que el problema plantea. *Todas estas decisiones le dan forma al diseño resultante* (Kroes, 2012), es decir, lo que la ingeniería produce está permeado y determinado por decisiones particulares, contingentes, políticas, valorativas.

El pragmatismo epistemológico del diseño de ingeniería, orientado a la acción efectiva, implica que debe considerar elementos que se quedan por fuera de enfoques naturalistas orientados hacia la teoría, la abstracción y los modelos idealizados, pues un diseño debe *funcionar* en la práctica y cumplir con el propósito y las especificaciones que lo motivaron; el ingeniero no puede hacer lo mismo que el científico, no puede idealizar el problema que tiene al frente; la resistencia del aire, la fricción de los materiales, los intereses y decisiones de los actores involucrados, la manera como un sistema opera realmente en la práctica, no los puede obviar (Goldman, 2004; Hansson, 2007; McCarthy, 2010). La primacía de la efectividad del diseño implica que satisfacer las condiciones funcionales—así sea de forma aproximada—es suficiente, el diseño debe resolver el problema de la mejor forma *posible*. En ingeniería, al contrario de lo que usualmente se piensa, la precisión matemática y las soluciones analíticas exactas no son estrictamente requeridas (Hansson, 2007), soluciones numéricas y aproximaciones pueden ser suficientes. Un diseño además implica consideraciones valorativas, e.g. “amigable al usuario”, “riesgoso”, “legal”, “deseable”, “satisfactorio”, etc. ajenas a la actividad científica. De hecho un artefacto que va a cambiar un estado de cosas refleja intenciones humanas las cuales están abiertas a la crítica valorativa y

ética, a diferencia de un fenómeno que simplemente “ocurre”, como la caída de un asteroide o la lluvia, y cuyas teorías que los explican no tienen carga ética. Todos estos elementos comprenden entonces una forma de razonar y de actuar que separa al ingeniero del científico.

Una estrategia favorita de los ingenieros es construir modelos que apoyan el diseño de artefactos. Pero estos modelos no son modelos “científicos” y a diferencia de estos últimos no pretenden hacer descripciones o predicciones. Para el ingeniero un modelo puede tener diversos propósitos según lo que necesite. Usualmente el uso del modelo estará ligado al diseño de algún artefacto, aunque en general un modelo puede construirse para diferentes propósitos: elaborar una explicación, guiar la recolección de datos, mostrar dinámicas clave en una situación, entrenar o educar, divulgar una idea, sugerir analogías, sugerir nuevas preguntas, mostrar la lógica operacional de un sistema sin necesidad de hacer predicciones (por ejemplo un modelo de la tectónica de placas puede explicar la estructura y movimientos de la litósfera para comprender por qué se producen los terremotos, sin embargo no los podemos predecir), mostrar opciones, examinar puntos críticos en el diseño de un sistema, explorar variaciones en diseños, explorar escenarios, en fin (Epstein, 2008). Es fácil comprender entonces que un modelo de ingeniería no es verdadero ni falso. El valor del modelo depende de su utilidad para el propósito que fue construido. Más aun, modelos que utiliza la ingeniería se basan a veces en ciencia obsoleta, en teorías falsas o ya revalidadas, como por ejemplo las leyes de Newton (reemplazadas en la física por la teoría de Einstein) que apoyan una gran variedad de estrategias y modelos muy utilizados en la ingeniería mecánica para diseñar artefactos; su utilidad prima sobre su validez. Otros ejemplos es apelar a la “fuerza” centrífuga (en términos científicos no es una fuerza pero muchos ingenieros la tratan exitosamente como tal) o tratar el calor como una sustancia (los ingenieros hacen modelos de “fluidos” de calor aunque semejante idea esté revaluada por los científicos), por ejemplo para diseñar soluciones de aislación térmica (Norström, 2013). La practicidad, la efectividad para contar con aproximaciones funcionales y el apoyo al diseño de soluciones es lo que prima para los modelos que el ingeniero utiliza, no está interesado en establecer hechos ni en encontrar verdades.

Parecería entonces que la ingeniería no produce conocimiento pues aparentemente se cree que el único conocimiento académico o valioso es el que encuentra hechos o verdades. Ryle (1945) subraya que “el público desinformado erróneamente equipara a la educación con la transmisión o desarrollo de conocimiento *saber-que*” (p. 16). Sin embargo, la ingeniería sí produce conocimiento, pero no es conocimiento científico, no es del tipo “saber-que”. Es otro tipo de conocimiento, pragmático, imperativo y prescriptivo, está orientado a la acción, produce diseños y resuelve problemas. Es un “saber-cómo” hacer algo (*knowledge-how*) y no es posible producirlo con métodos científicos. Este tipo de conocimiento se refiere por ejemplo a saber cómo preparar un pastel de chocolate que le guste a mis familiares con unos ingredientes disponibles, saber cómo comportarse en una situación particular, saber cómo construir un aeroplano controlable más pesado que el aire (conocimiento que desarrollaron los hermanos Wright), saber cómo construir un puente que resuelva el problema de transporte de carga pesada sobre el río Magdalena a la altura de Girardot en 2015 con los recursos disponibles para ello, saber cómo lograr que una organización específica incremente su desempeño de acuerdo con unas metas acordadas y sus recursos, etc. Este conocimiento se expresa en actividades, diseños, heurísticas, artefactos, en tecnologías en general. Una tecnología *es* conocimiento (Layton, 1974). Este conocimiento se materializa a través de diferentes formas, por ejemplo: reglas funcionales que especifican qué hacer si se quieren obtener ciertos resultados en condiciones específicas (Norström, 2013), reglas tecnológicas de la forma “si A entonces B” (Mitcham, 1994), heurísticas en general (Koen, 2003) y diseños en sí mismos los cuales expresan siempre un conocimiento (Hubka & Eder, 1990), conocimiento que muchas veces es tácito (Wong & Radcliffe, 2000) y que progresa y evoluciona (Luiz Lara, 2006; Ziman, 2000). Más aun, el saber-cómo no se puede reducir ni definir en términos de saber-que (e.g. no se expresa en proposiciones hipotéticas, se expresa en la *praxis*), y a diferencia del conocimiento científico no puede ser verdadero ni falso, un imperativo no tiene valor de verdad (Ryle, 1945). Una práctica, un diseño, un artefacto, no son “verdaderos” o “falsos”, más bien sirven o no sirven, logran (o no logran, o parcialmente) resultados, de acuerdo con propósitos, expectativas, requerimientos, restricciones, incertidumbre y valoraciones.

Empresas diferentes implican métodos diferentes. Dado que el ingeniero no pretende producir teorías sino definir y resolver problemas, primero considera la situación particular a abordar y luego sí decide qué hacer. El ingeniero se enfrenta a situaciones nuevas cada vez, problemas diferentes para “clientes” diferentes, con propósitos diferentes en circunstancias y necesidades distintas. El ingeniero no comienza desde una teoría ni desde unos datos. Sus métodos no son la deducción ni la inducción. No le interesa generar una teoría “válida” para explicar unas observaciones. No se debate entre el realismo y el empirismo de los filósofos de la ciencia. Tampoco se debate entre métodos cuantitativos o cualitativos, este tipo de preguntas le son irrelevantes pues el conocimiento que genera no se ampara en la justificación. En cambio, las complejas restricciones que enfrenta un ingeniero generan un tipo de conocimiento más confiable que no necesita de autoridad epistémica (Pirtle, 2010; Pitt, 2011) pues, en últimas, si el diseño resuelve el problema, ¿importa si hay una justificación filosófica o metodológica para utilizarlo? Esta actitud confronta a la epistemología científica que se ampara en la justificación—la tradición que hereda la clásica noción de conocimiento como “creencia verdadera justificada”. El método de la ingeniería no es el método científico (o cualquier variedad o interpretación de este), su método es la heurística: cualquier estrategia que provea una posible ayuda o dirección en la solución a un problema de ingeniería, la heurística es injustificada y potencialmente falible, no garantiza una solución y puede contradecir otras heurísticas (Koen, 2003). La ingeniería opta por el pragmatismo (Pitt, 2011) e implícitamente por una epistemología equivalente a la propuesta por Popper (1963) que descarta la lógica de justificación y que opta por conjeturas ciegas, acumulación de conocimiento a partir de errores anteriores, expresado en diseños, y la puesta a prueba a través de modelos y en la práctica.

La racionalidad que emplea la ingeniería y el tipo de conocimiento que produce son entonces opuestos a la epistemología de la tradición científica pues los diseños de ingeniería son prescriptivos, concretos, no requieren de justificación, tienen propósito, son singulares, temporales, contextuales, concebidos para situaciones de auténtica incertidumbre, e involucran consideraciones normativas y éticas. La Tabla 1 resume estas diferencias.

Ciencia	Ingeniería
Descubrir	Diseñar
Describir	Prescribir
Comprender, contemplar, observar	Actuar, transformar
Teoría	Práctica, tecnologías, tarea específica
Universal	Particular
Eterno	Temporal, histórico
Utópico, libre de contexto	Contextual
Normalidad, homogeneidad	Singularidad, heterogeneidad
Abstracto	Concreto
Absoluto	Relativo a una situación
Conocimiento justificado	Conocimiento injustificado
<i>Know-that</i>	<i>Know-how</i>
Método científico	Heurísticas
Incondicional, necesario	Contingente
Desinteresado	Propósitos
Éticamente neutral	Valoración, consecuencias, ética
Certero (probabilidades conocidas)	Incierto (probabilidades desconocidas)

Tabla 1. Ciencia e Ingeniería: epistemologías diferentes

Basado en Goldman (2004) y Olaya (2012a)

5. EL CRIMEN DESDE LA INGENIERÍA DE SISTEMAS SOCIALES

La ingeniería aborda una diversidad de sistemas artificiales, no sólo sistemas eléctricos o mecánicos sino también los ya mencionados sistemas sociales. Esto requiere trascender prejuicios que la confunden con una “mecanización” del mundo pues la singularidad e impredecibilidad de sistemas conformados por tomadores de

decisión contrasta con la naturaleza aparentemente genérica y predecible de los sistemas naturales. Algunas ramas de la ingeniería que tratan con sistemas sociales son las ingenierías ambiental, industrial, administrativa, de producción. Un sistema social no puede ser descrito con leyes, está conformado por actores (individuales, institucionales) motivados que toman decisiones de forma libre, local, política, contingente y espontánea. A pesar de que en ciencias sociales esta distinción ha sido también reconocida para cuestionar enfoques positivistas o idealistas, estas críticas rara vez escapan al marco científico, e.g. (Greenfeld, 2005). Una *ingeniería* de sistemas sociales brinda unos lentes diferentes.

¿Cómo aborda la ingeniería la complejidad de los sistemas sociales? Una ayuda, ya mencionada, es la construcción y utilización de modelos. Pensamos mejor, imaginamos mejor, con la ayuda de modelos externos a nosotros, abstracciones explícitas de la forma como entendemos o imaginamos alguna situación o problema (Olaya, 2010). Es una de las técnicas preferidas por los ingenieros pues pueden apoyar ejercicios de diseño. En las últimas décadas el apoyo de herramientas computacionales ha dado el impulso definitivo a la actividad de modelar para apoyar la creación de diseños y artefactos. Un ejemplo es el modelamiento de sistemas dinámicos (conocido también como “dinámica de sistemas”) originado en 1960 en la escuela de ingeniería de M.I.T. (*Massachusetts Institute of Technology*). Si bien esta técnica se apoya en sistemas de ecuaciones diferenciales no lineales y en simulación computacional, su propósito es elaborar modelos sistémicos (i.e. de sistemas) que apoyan procesos de toma de decisión y de diseño de políticas pues permiten representar y hacer explícitos el conjunto de supuestos que tienen los modeladores acerca de una situación problemática concreta. Las matemáticas se utilizan para caracterizar las operaciones del sistema modelado y su cambio a través del tiempo; el computador permite examinar las modificaciones a dichas operaciones y sus consecuencias. Construir un modelo y utilizar una herramienta de simulación para examinarlo posibilitan: i) Ayudar a comprender integralmente una “complejidad organizada”, ii) Examinar las consecuencias que tiene la forma como el sistema modelado está organizado (i.e. su estructura, su diseño) en el desempeño del mismo, iii) Explorar modificaciones al diseño del sistema, diseños nuevos, formas nuevas de organizarse, etc. que permitan lograr soluciones efectivas. Opuesto a la búsqueda de una

teoría universal, abstracta, descriptiva, estos modelos se refieren a una situación problemática en tiempo y espacio específicos y lo que se obtiene es una herramienta que permite explorar escenarios en ambientes de alta complejidad para diseñar políticas e intervenciones acordes con dicha complejidad.

Se pueden reseñar algunos antecedentes de modelamiento dinámico para problemas relacionados con el crimen. Quizás uno de los primeros modelos de ingeniería en esta área es el desarrollado en 1965 por la corporación Space-General (1965) el cual examina el costo-efectividad del sistema penal en California (EE.UU.) para prevenir la delincuencia. Desde entonces se han desarrollado diversas aplicaciones. Por ejemplo, más recientemente, el modelo de MacDonald and Mojtahedzadeh (2007) simula el proceso que siguen los criminales a través del sistema penal de Nueva York y cómo dicho proceso se ve afectado por innovaciones tecnológicas incorporadas por la policía; el modelo de Newsome (2008), desarrollado en conjunto con la policía británica, busca diseñar políticas sobre actividades policiales de acuerdo con la dinámica cambiante de la priorización en los servicios que presta y según su impacto en la vigilancia. En el contexto colombiano, Hernández y Dyner (2001) modelaron el impacto en el hacinamiento carcelario de acuerdo con la longitud de las penas privativas de la libertad con el fin de examinar políticas efectivas; Jaén y Dyner (2005) modelaron algunas políticas que busquen reducir la criminalidad de acuerdo con el gasto en seguridad y el capital social; Pardo y Olaya (2009) desarrollaron un modelo de simulación para examinar las consecuencias del diseño de la llamada ley de “Justicia y Paz” en la reinserción; Olaya (2010) ilustra el problema de la congestión en el sistema penal colombiano como producto del diseño mismo de dicho sistema y establece algunas de las características operacionales que debería incorporar una política que pretenda disminuir dicha congestión.

Se puede examinar un ejemplo con mayor detalle. Rivera, Beltrán y Olaya (2011b) desarrollaron un modelo dinámico de simulación para examinar la persistencia y crecimiento del narcotráfico en Colombia durante los años 90 de acuerdo con las interacciones entre cultivadores, gobierno y traficantes. Esto con el fin de establecer algunas condiciones operacionales que deben cumplir algunas políticas de intervención gubernamentales dirigidas a su control.

Se quería además realizar un debate en el Congreso de la República sobre la efectividad de dos intervenciones puntuales de control: la erradicación de cultivos de coca y la incautación de cocaína. El modelo tenía como propósito dar elementos para este debate. Para comenzar entonces había que establecer primero el problema a abordar, definir por lo menos unas métricas o variables para cuantificar el desempeño de la problemática. Hay muchas opciones, e.g. cantidad de drogas ilícitas que se producen en Colombia, cantidad de incautaciones de drogas ilícitas realizadas en Colombia, tierra cultivada con arbustos de coca, etc. Con estos elementos se definió que se tomaría la producción de cocaína como métrica de desempeño. En términos de “problema de ingeniería” esto significa que el cambio que se busca es modificar el desempeño del sistema medido a través de dicha métrica. Dado además que se quería examinar la persistencia del narcotráfico, es decir, la capacidad que tiene esta actividad para resistir las intervenciones que el Estado realiza, se necesitaba entonces examinar cómo esta métrica cambia a través del tiempo. Con estas consideraciones y decisiones, desprendidas de los intereses de los modeladores acerca del problema y el propósito que le dieron al modelo, se determinó el comportamiento histórico durante la década de los 90 de la producción anual de cocaína en Colombia como la variable de interés que caracterizaría el problema (Figura 1).

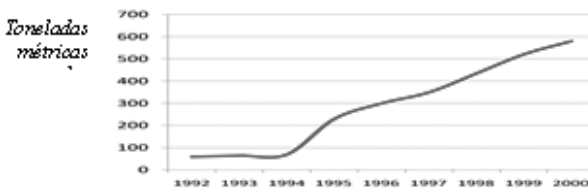


Figura 1: Producción anual de cocaína en Colombia 1992-2000

Datos tomados de (United States, 2001)

El siguiente paso consistió en construir un modelo operacional de esta problemática. Reconocer que la producción de cocaína es la consecuencia de las operaciones de un sistema social lleva a preguntarse por las decisiones y acciones de actores (individuales

o institucionales) involucrados. El modelo debía además incorporar explícitamente las acciones de erradicación de cultivos y de incautación de cocaína dados los propósitos que se definieron para el mismo. Para esto se investigó información que permitiera capturar la “lógica operacional” de estas decisiones. Esta manera de proceder se diferencia de los enfoques científicos basados en datos que tienen como objeto utilizar los valores pasados de diversas variables los cuales se convierten en el insumo principal para producir conocimiento. Al modelo no se le introducen datos históricos para replicarlos sino *operaciones* (en forma de ecuaciones) que el modelo simula (Olaya, 2012b). Por ejemplo, en lugar de introducir los datos históricos de producción de cocaína el modelo lo que hace es replicar la forma como esta se produce (un “saber-cómo” se produce la cocaína) de acuerdo con la siembra de arbustos (cuántos), su tiempo de crecimiento, su productividad, el número de “cosechas”, el rendimiento de las hojas de coca para producir cocaína, el empleo de insumos, las pérdidas por diferentes motivos (de interés especialmente la erradicación de los mismos), etc. La Figura 2 muestra un modelo simplificado. Este modelo captura las operaciones relevantes del sistema de acuerdo con los propósitos de los modeladores y las consideraciones a la problemática particular.

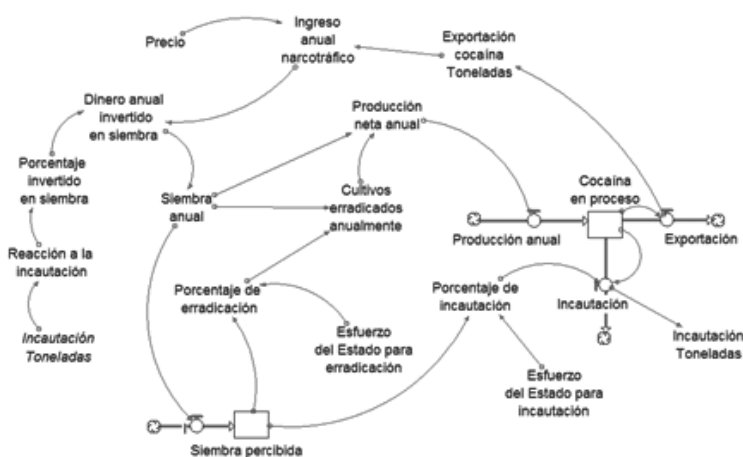


Figura 2: Modelo operacional simplificado del sistema que produce cocaína

El modelo es relativamente sencillo, articula de manera agregada las relaciones entre algunas operaciones específicas de actores y simula la producción de cocaína como el producto de la interacción y realización continua de tales relaciones. Es decir, modificar la producción de cocaína se vuelve una pregunta de diseño, i.e. ¿cómo modificar la forma como este sistema está organizado para que su desempeño cambie? Con el fin de responder esta pregunta se utiliza un simulador computacional que permite visualizar las consecuencias de estas interacciones a través del tiempo. La Figura 3 muestra en su parte izquierda un modelo conceptual (equivalente al modelo de la Figura 2) que resalta los aspectos estructurales más importantes del sistema modelado. El modelo permite simular diferentes cambios o modificaciones al modelo; la parte derecha de la Figura muestra varios escenarios simulados de producción de cocaína según variaciones en el porcentaje de incautación anual. Cada línea despliega lo que sería la producción de cocaína de acuerdo con la estructura del modelo y las operaciones que este replica. Por ejemplo la línea que termina en “43%” representa el comportamiento a través del tiempo de la producción de cocaína en Colombia si cada año se incautara el 43% de la que está en proceso en laboratorios; esta línea crece aceleradamente (de forma cada vez más rápida). Existen diversas pruebas técnicas que proveen confiabilidad a los resultados que arrojan este tipo de modelos (Barlas, 1996; Sterman, 2000).

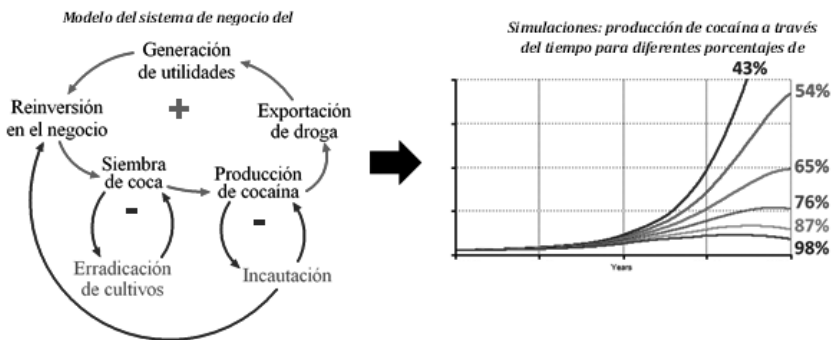


Figura 3: Modelo conceptual de la estructura del sistema y escenarios simulados de producción de cocaína para diferentes porcentajes de incautación

Las simulaciones de la Figura 3 ilustran la persistencia de la producción de narcotráfico frente a varios porcentajes de incautación de cocaína en proceso de elaboración. ¿Por qué se da esta persistencia? Desde una perspectiva de ingeniería se examina el diseño del sistema para identificar aspectos estructurales que ayuden a dar una respuesta. El modelo conceptual en la parte izquierda de la Figura 3 destaca tres estructuras de realimentación. Dos estructuras corresponden a las estrategias de control del Estado a través de la erradicación de cultivos y la incautación (señaladas ambas con un signo negativo “-”), se denominan ciclos de *control*, e.g. de acuerdo con la coca sembrada se erradican cultivos para así disminuir dicha coca sembrada. En todo sistema social se encuentran estructuras de control pues siempre hay actores que buscan cumplir metas particulares o controlar uno o varios aspectos del mismo a través de diferentes actividades, intervenciones, iniciativas etc. La tercera estructura, en la parte superior del modelo, tiene un signo positivo “+” y corresponde a la estructura de *refuerzo* del negocio de la producción y exportación de cocaína el cual se caracteriza por una altísima rentabilidad que permite grandes reinversiones en el mismo negocio. En ingeniería este tipo de estructuras de refuerzo (o “ciclos de realimentación positivos”) se reconocen como las responsables de cambios acelerados en un sistema (por ejemplo el crecimiento poblacional se explica operacionalmente en función del ciclo de refuerzo nacimientos-población-nacimientos); inclusive esto se puede mostrar matemáticamente y sus consecuencias son usualmente contra-intuitivas pues los seres humanos tendemos cognitivamente a suponer o inferir comportamientos lineales (es decir, con crecimiento a una tasa constante) en lugar de acelerados (que crecen a una tasa creciente, crece cada vez más rápidamente) (Sterman, 2000).

La construcción del modelo y las simulaciones permiten apreciar que a pesar de las *estructuras* de control a través de las acciones de erradicación y la incautación, la *estructura* de refuerzo prevalece sobre los ciclos de control:

Los recursos del Estado se utilizan en un proceso que es contrario al ciclo de refuerzo pues se enfocan en controlar e impedir el crecimiento del negocio. Así como el ciclo de refuerzo amplifica el negocio el ciclo de control busca disminuir el volumen del negocio. A medida que el Estado detecta mayor volumen de exportación la política indica que se está avanzando en la lucha contra las drogas. El problema es que el ciclo de refuerzo impulsado por las organizaciones narcotraficantes

debe tener una capacidad mayor que el ciclo de control impulsado por el Estado (Rivera, Beltrán, & Olaya, 2011a, p. 14).

Los autores del modelo establecieron de hecho que en 13 años de lucha contra las drogas, entre 1995 y 2007, el Estado colombiano gastó lo mismo que la mitad del ingreso de un año del negocio del narcotráfico (Rivera et al., 2011a). Semejante diferencia se explica como consecuencia estructural del ciclo de refuerzo que reproduce las ganancias a un ritmo exponencial. Operacionalmente el modelo muestra el poder de dicha estructura y las características que deberían tener las estructuras de control para contrarrestarla. Las simulaciones (parte derecha de la Figura 3) muestran por ejemplo que sería necesario incautar anualmente cerca del 76% de la cocaína que se procesa (una cifra utópica para la situación en cuestión y los recursos disponibles) para disminuir su tráfico ilegal al exterior. Esta cifra concuerda con el estudio del “Think Tank” norteamericano RAND Corporation que en 1993 estableció que para una lucha efectiva contra la producción de cocaína el porcentaje de incautación debería ser superior al 70% (Kennedy, Reuter, & Riley, 1993).

El modelo fue construido con un propósito específico en mente: examinar la persistencia del narcotráfico en Colombia en la década de los 90 frente a unas acciones específicas de control por parte del Estado. Tiene como referente una situación concreta en tiempo y lugar de acuerdo con el sistema particular y no obedece a la aplicación de una teoría sobre narcotráfico o sobre crimen. Tampoco pretende generar una, no tiene como fin generar alguna hipótesis o teoría para explicar el comportamiento de la producción histórica de cocaína (Fig. 1). Tampoco está concebido como instancia particular de un caso más general; son sus particularidades mismas lo que interesan y reconoce explícitamente que el caso del narcotráfico en Colombia es singular y diferente. Si se quiere examinar el narcotráfico en otro país el ingeniero hace otro modelo para esa situación, con expectativas, recursos e intereses que no tienen que ser los mismos; el modelo sería estructuralmente diferente.

Este ejemplo ilustra cómo se puede entender el narcotráfico como resultado de las operaciones de un sistema según la forma como este está organizado, es decir, según la forma como interactúan sus elementos. En lugar de buscar las causas del fenómeno el modelo ayuda a examinar la forma como el diseño del sistema explica la persistencia de la producción de cocaína a pesar de las medidas para su control. El conocimiento generado a partir de un modelo de este tipo no es inducido a partir de datos, el modelo no utiliza datos históricos para replicarlos ni proyectarlos; los resultados tampoco son deducidos a partir de principios más generales, no hay elementos

deductivos en este tipo de conocimiento. En su lugar el modelo replica operaciones determinadas por las acciones y decisiones de los actores, e.g. uso de recursos, uso de información, etc. (Olaya, 2012b). A partir de las simulaciones se produce un conocimiento saber-cómo que brinda lineamientos para diseñar políticas de intervención que sean consistentes con la complejidad estructural modelada.

Hay un aspecto importante para resaltar en la racionalidad que soporta al modelo y sus simulaciones. La flecha en el centro de la Figura 3 indica que el comportamiento de la producción de cocaína es consecuencia de las operaciones del sistema, de la forma como su configuración *produce* dichos resultados. Los escenarios de la parte derecha de dicha figura no son predicciones; en su lugar, el modelo y la realización de simulaciones proveen una inteligibilidad especial pues ayudan a comprender por qué el diseño del sistema produce crecimientos tan acelerados y persistentes, es decir, ayudan a vincular dichos escenarios en función de las estructuras que resultan ser más significativas. Las herramientas analíticas utilizadas en las ciencias sociales no tienen usualmente la capacidad de incorporar estructuras de realimentación dada su meta de analizar linealmente causas y efectos. En cambio, una racionalidad orientada hacia el diseño exige pensar en términos de una *síntesis* de partes cuya interacción produce un sistema funcional. El sistema modelado de la Figura 3 exhibe un diseño el cual tiene diferentes propiedades como por ejemplo la estructura de refuerzo mencionada que resulta ser dominante frente a las estructuras de control. A diferencia de los enfoques científicos, no se busca correlacionar la producción de cocaína con algunas variables explicativas, no busca unas causas, para el ingeniero el desempeño de un sistema *es consecuencia de su diseño, de la forma como está estructurado, modificar su desempeño (encontrar soluciones) implica entonces rediseñar la estructura (no solamente alterar unas variables)*.

6. DESCRIBIR VS. PRESCRIBIR

El narcotráfico no es un fenómeno que se descubre en la naturaleza, es una invención humana y el interés principal no es simplemente explicar su ocurrencia, en este caso es un problema para algunos actores interesados en reducirlo o eliminarlo a través de acciones específicas. En el caso anterior el problema se definió desde la perspectiva de un actor concreto que tiene interés en resolverlo de

acuerdo con unas expectativas propias (que no son necesariamente las mismas de otros actores con intereses también en la misma situación) y que cuenta con unos recursos específicos para hacerlo. El problema se determinó de acuerdo con la particularidad de dichos intereses, con los recursos a disposición de ese actor (tangibles e intangibles, dinámicos, etc.), con unas metas que le interesa lograr, que entran en conflicto con otras metas (por ejemplo las metas ambientales de un ministerio preocupado por el medio ambiente vs. las metas de otro ministerio preocupado por la seguridad, ambos ministerios como parte de un mismo actor ejecutivo que enfrenta el problema y que está interesado en tomar decisiones al respecto). Estas cuestiones vinculadas a la acción traen preguntas difíciles que escapan de la epistemología científica. ¿Cuál es la mejor acción a seguir? ¿Qué significa “mejor” acción? ¿Qué costos se pueden asumir? (esto incluye no solo costos económicos, e.g. ¿cuál es el costo para la sociedad de incrementar las incautaciones a costa de la privacidad y la libertad?). ¿Cuál es el costo para el actor interesado en actuar? ¿Cómo valora este actor las consecuencias de sus posibles acciones—por ejemplo de incrementar radicalmente las incautaciones—frente a los beneficios que estima obtener?

Estas preguntas son de carácter normativo y prescriptivo, denotan *juicios morales de valoración* en donde la ciencia no tiene preguntas ni ofrece métodos ni conocimiento ni respuestas (Moore, 2002). Es más, las preguntas anteriores solo tocan cuestiones *utilitaristas* (i.e. las consecuencias para la sociedad como rasero para juzgar decisiones); podría haber otros referentes para juzgar moralmente la acción a seguir. El contexto institucional que rodea el diseño de una solución determina la lógica y los criterios que definen al diseño mismo, este último solo tiene sentido en dicho contexto, propio e intrínseco a la solución que se busca (Goldman, 1991). El diseño y construcción de tecnologías—políticas públicas incluidas—tienen una carga valorativa, el mito de la neutralidad ética de la tecnología ha distorsionado lo que usualmente se cree que es el quehacer del ingeniero. Basta recordar el diseño y construcción de los hornos crematorios para la Alemania nazi por parte de la firma de ingeniería Topf e Hijos, artefactos diseñados para carbonizar casi 5,000 cuerpos humanos en 24 horas con innovaciones en configuración material, estructural, sistemas de ventilación y escape (Katz, 2006, 2011).

Existen muchas preguntas relacionadas con la prescripción y con el diseño que el ingeniero enfrenta. ¿Quién debe ser el beneficiario de un artefacto? ¿Cuál debe ser su propósito? ¿Quién lo debe utilizar y controlar? ¿De qué forma? ¿Cómo debe medir su desempeño? ¿Quiénes son los afectados? ¿Quiénes deberían ser los afectados? ¿Quién y cómo se vigilan y defienden los intereses de los perjudicados? ¿Qué perspectiva ideológica o cultural debería legitimar o no al artefacto a diseñar? (Ulrich, 1987). Las respuestas a estas preguntas le dan forma a los diseños que la ingeniería produce y por ende impactan la realidad. En lugar de observar, la ingeniería *interviene* en el mundo, es *praxis*. Su quehacer implica entonces enfrentar aspectos de filosofía moral pues algunos diseños serán preferibles a otros. El interés prescriptivo ilustra la diferencia radical entre ingeniería y ciencia, la primera preocupada por la acción y las consecuencias de sus productos, la segunda enfocada en la contemplación, en la observación, en la validación teórica, bajo la seguridad de su tradicional “neutralidad ética”. Goldman (1990) lo resume elocuentemente:

El reconocimiento de que la ingeniería es una *praxis*... la convierte en una rama de la filosofía moral. Dado que la práctica de la ingeniería siempre toma lugar en contextos de acción, y dado que la forma de su racionalidad característica incluye un rango de elementos sintéticos, personales, sociales, intencionales, entonces la práctica de la ingeniería, a diferencia de las prácticas de las ciencias, las matemáticas y la filosofía, es inseparable de las preguntas por la acción *correcta*... Y debido a que la ingeniería implica *acción* en un *mundo*, entonces la ingeniería plantea intrínseca e inescapablemente cuestiones morales, políticas y estéticas que tradicionalmente son externas a la conducta científica (p. 137, énfasis originales).

La ingeniería involucra intrínsecamente la pregunta por la acción a seguir, por la forma para actuar, e.g. ¿cómo debe ser una política para combatir el crimen? (de acuerdo con la época, lugar, cuestiones culturales, políticas, etc. de la situación particular) ¿Qué tipo de acciones se deberían realizar? ¿Cómo? ¿Quién debe hacerlo? ¿Cuándo? Y por las mismas razones no puede proveer todas las respuestas. Pero sí invita a considerar, con la mayor prudencia y en toda su complejidad, la cuestión de intervenir y transformar un sistema social, sistema artificial que no obedece a leyes naturales.

7. EL CRIMEN: PROBLEMA DE INGENIERÍA

Abordar un problema de ingeniería como si fuera un problema científico, o equivalentemente tratar un sistema artificial como si fuera uno natural—como es el caso del naturalismo criminológico—podría explicar la irrelevancia que señala Austin. El conocimiento científico, el saber-que, no es el más apropiado para estudiar sistemas artificiales que no siguen leyes o regularidades. Igualmente, el método científico, el cual produce dicho tipo de conocimiento, no está en capacidad de generar conocimiento prescriptivo, normativo e imperativo (saber-cómo). El crimen no es un fenómeno de la naturaleza, no hace parte del *kosmos*, es el producto de acciones humanas. No puede ser descrito con leyes, teorías, hipótesis genéricas o afirmaciones similares pues obedece a complejas relaciones y decisiones de actores humanos e institucionales que se caracterizan por su capacidad para innovar, es decir, para actuar de formas que no han sido observadas. El crimen además no es universal, es contingente. Obedece a unas condiciones propias del entorno en donde se desarrolla, a la historia que lo construyó en tiempo y lugares específicos. Es singular, el crimen en Ankara en el siglo 19 no es igual al que ocurre en Cartagena en el siglo 21. Refleja intenciones humanas e instituciones propias de una colectividad específica. Y si el objetivo es intervenir para decidir cursos de acción, entonces el saber-que no es seguramente una vía idónea.

A pesar de esto, siguiendo el “complejo de dios”, se tiende a asumir que el conocimiento teórico es necesario, o es al menos un primer paso, para determinar cursos de acción contra el crimen, e.g. (Gadd et al., 2012a); los criminólogos insisten en que el conocimiento científico es la mejor base para política pública a pesar de que reconocen que el conocimiento actual en criminología es contingente e incompleto y por lo tanto “no está listo” (Blomberg, Mestre, & Mann, 2013). Sin embargo, algunos sí reconocen la distancia *epistemológica* entre el conocimiento científico y la determinación de cursos de acción, e.g. “en realidad la mayoría de cuestiones relacionadas con políticas son cuestiones morales que no pueden responderse con teoría o con investigación. . . la idea de que el conocimiento académico por sí solo debe determinar los resultados de las políticas es ingenuo” (Laub, 2004, p. 18). De hecho Wilson sugiere *reemplazar* el estudio del crimen desde una perspectiva científica (de ciencia social) y en su lugar apelar al análisis de política como alternativa para determinar cursos de acción:

El análisis de política, opuesto al análisis causal, comienza con una perspectiva muy diferente. Se pregunta no por las causas de un problema sino por una condición que alguien desea que ocurra, por las métricas que informarán cuándo se ha alcanzado esa condición, y finalmente por las herramientas de política que un gobierno tiene para que, al aplicarlas, produzcan a un costo razonable la transformación deseada... En este caso la condición deseada es la reducción de formas específicas de crimen... El criminólogo, preocupado con las explicaciones causales... ha operado dentro de un marco intelectual que le hace difícil o imposible desarrollar alternativas razonables de política (1974, p. 50)

A lo que Wilson denomina en el párrafo anterior “análisis de política” se le podría llamar equivalentemente “problema de ingeniería”. Sin embargo, para Wilson la inconveniencia del análisis causal radica en que él lo considera inaccesible a posibles políticas pues para él este se enfoca en actitudes y cuestiones psicológicas y familiares de los criminales a las cuales un gobierno no tiene acceso. Para Wilson un análisis de política debe tener la posibilidad de concentrarse en “la manipulación de condiciones objetivas... como respuesta a los costos y beneficios de cursos alternativos de acción” (1974, p. 50). En líneas similares se pronunciaron Rittel y Webber en 1973 al afirmar que la ciencia no puede abordar problemas de la complejidad que involucra la pretensión de planificar hacia futuro el mundo social debido a la perversidad (en el sentido de dificultad viciosa, “*wickedness*”) de los problemas públicos (el control de crimen incluido): no se pueden describir de forma completa, sus soluciones no son verdaderas o falsas sino buenas o malas, no tienen soluciones definitivas ni evaluables, no tienen una lista exhaustiva de potenciales soluciones, cada problema es único, singular y de carácter normativo (Rittel & Webber, 1973).

De hecho la cuestión no es de alcance o posibilidad práctica. Simplemente el análisis científico del crimen no tiene—*por principio, por su propia condición*—posibilidad de generar conocimiento “*know-how*”, es decir, conocimiento tecnológico que permita diseñar soluciones articuladas a problemas de ingeniería los cuales involucran cuestiones sobre la *acción* que se debe seguir. Diversos académicos han sugerido utilizar racionalidades orientadas a la actividad de *diseñar* para abordar políticas públicas

e.g. (Considine, 2012; Johnson & Cook, 2014; Linder & Peters, 1984) aunque no siempre desprendiéndose de la aspiración científica la cual pareciera irrenunciable. Mark Moore, profesor de política criminal de la Universidad de Harvard, a pesar de haber identificado en 1983 la diferencia de propósitos entre la ciencia y el análisis de políticas (Moore, 1983), se vio en la necesidad de repetir su argumento casi 20 años después (Moore, 2002) pues se declaró “decepcionado de que [estas diferencias] no han sido ampliamente comprendidas” (p. 35)—lo que coincide con la motivación para escribir este capítulo. Moore identifica algo que parece obvio pero cuya diferencia no parece comprenderse: que las ciencias sociales tienen metas diferentes de las metas de los diseñadores de políticas públicas y tomadores de decisión; a estos últimos no les interesan las teorías ni el funcionamiento *general* del mundo sino *saber cómo* enfrentar los problemas particulares a los que se enfrentan en su parcela concreta del universo, razonamiento que la ciencia no está en capacidad de ofrecer por su pretensión de universalidad que ignora las particularidades concretas de cada singularidad. No están interesados en descripciones sino en prescripciones. Moore (2002) finaliza así su argumento:

Los hallazgos de las ciencias sociales nunca están en la capacidad de dictar completamente la respuesta correcta a una pregunta importante de políticas [*policy*]. . . porque las cuestiones normativas permanecen enteramente por fuera del alcance de la ciencia. . . Una pregunta importante para aquellos que utilizan métodos científicos, teorías, y hallazgos para informar políticas es, entonces, cómo deben ellos materializar los compromisos que tienen con razonamientos desapasionados y su interpretación de evidencias, con temas que actualmente (y quizás para siempre) están por fuera del alcance de la ciencia. La respuesta a esa pregunta nos mostraría de qué forma debería ser el mundo del diseño y análisis de políticas, y sospecho (bueno, realmente sé) que es un mundo muy diferente del mundo de las ciencias sociales (p. 42).

Lo llamativo es que ni Wilson ni Moore caen en la cuenta de vincular sus argumentos con la epistemología de la ingeniería, ni siquiera el término aparece en sus discursos. El diseño de política pública, artefacto para enfrentar el crimen colectiva e institucionalmente, consiste en la creación intencional de sistemas artificiales complejos para alcanzar propósitos determinados; esto

denota un reto de ingeniería, algo que parece escapar a los académicos. Una notable excepción es el profesor de Derecho de la Universidad de Cambridge y ex-parlamentario del Reino Unido David Howarth quien identifica al Derecho con la ingeniería. En su libro titulado “El Derecho como ingeniería” (Howarth, 2013) da respuesta al dilema de clasificar al Derecho como ciencia social o como una de las humanidades (Howarth, 2004) y opta por no identificarlo con ninguna de estas sino con la ingeniería pues reconoce que el abogado diseña y construye artefactos para solucionar problemas concretos, contingentes, particulares, problemas de ingeniería al fin y al cabo. Sus artefactos, sus tecnologías, son los contratos, las fiducias, las leyes, las constituciones, etc. y sus preocupaciones son prescriptivas, no descriptivas.

8. INVITACIÓN

La palabra “artefacto” evoca objetos materiales, máquinas, herramientas. Sin embargo, hay otros tipos de artefactos, inmateriales, intangibles, pero finalmente creaciones humanas para diversos propósitos. Una política pública es un artefacto, una tecnología. Mitcham (1994) enfatiza la naturaleza tecnológica de lo que él llama “artefactos sociales” como por ejemplo las instituciones sociales: “aunque no son materiales, ¿no son hechas por seres humanos? Y como tales, ¿no exhiben también ese estatus paradójico de independizarse hasta cierto grado de su creador, inclusive posicionándose en contraste y aparte de su creador y con la capacidad de influenciar el mundo independientemente de las intenciones de su creador, y aun así requieren de las atenciones, conscientes o inconscientes, de su creador con el fin de persistir en su existencia? (pp. 174-175). También hay otros tipos de tecnologías, por ejemplo el conocimiento saber-cómo—de hecho el término “tecno-logía” denota un tipo de conocimiento. Con estas consideraciones es sencillo comprender que entonces el diseño de política pública es un reto tecnológico que utiliza, requiere y produce conocimiento tecnológico pues consiste en el diseño intencional de artefactos complejos (leyes, normas, políticas públicas, prácticas, programas, etc.) para que cumplan propósitos determinados en situaciones específicas dentro de un contexto institucional, político, económico y sujeto a unas restricciones y requerimientos propios de la situación. Estos diseños implican consideraciones prescriptivas,

normativas y éticas. La racionalidad científica encuentra dificultades para esta labor que nacen de su propia epistemología.

Smith (2008), en su revisión de dos libros de criminología, subraya que “es significativamente poco claro por qué. . . tantos aspectos diversos de la vida social se han podido pensar como materia de estudio de una ciencia unificada” (p. 619). Este capítulo quiere llamar la atención sobre este hecho que parece darse por sentado. El salto de lo general a lo particular, de lo descriptivo a lo prescriptivo, de lo teórico a lo práctico, del saber-que al saber-cómo, de lo natural a lo artificial, no es trivial. Es más, no es cuestión de un “salto”. Desde la ingeniería se comprende que no hay manera de pasar a lo particular desde lo universal ni al saber-cómo desde el saber-que. La ingeniería cuenta con una forma de pensar, métodos y herramientas para explorar, generar, evaluar y modificar diseños, iniciativas de cambio, soluciones y mejoras, de acuerdo con unos recursos disponibles, para enfrentar situaciones específicas, contingentes, inciertas y pobremente comprendidas en un espacio rico y variante de criterios técnicos, éticos, estéticos y humanísticos (Koen, 2010). Pero esto no les compete exclusivamente a profesionales graduados de carreras de ingeniería. Todo ser humano que se enfrenta a un problema de ingeniería y lo resuelve a través de la creación de algún artefacto es un ingeniero. Está en nuestra naturaleza humana diseñar, construir y utilizar artefactos para solucionar problemas. Henry Petroski, dedicado a demarcar las diferencias entre ciencia e ingeniería, subraya que “las ideas de ingeniería están de hecho en nuestros huesos y son parte de nuestra naturaleza y experiencia humana” (Petroski, 1992, p. vii). Esto se refleja también en la inclinación de buena parte de los científicos a intervenir y transformar el mundo. Todos somos el *Homo Faber* exaltado por Arendt (1958). Me parece que la mayoría de criminólogos son ingenieros sin saberlo, o al menos tienen intención de ingenieros. Este capítulo es una invitación a reflexionar sobre los alcances del conocimiento científico y sobre la necesidad de articular la actividad científica con disciplinas orientadas a la *acción* que pueden proveer técnicas, herramientas, preguntas y epistemologías para este propósito.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adams, M. S. (2009). A Delinquent Discipline: The Rise and Fall of Criminology. *Academic Questions*, 22, 491-503.
- Arendt, H. (1958). *The Human Condition* (2nd. ed.). Chicago: University of Chicago Press.
- Austin, J. (2003). Why Criminology is Irrelevant. *Criminology & Public Policy*, 2, 557-564.
- Ayre, R. (1982). Objectivity versus political and moral commitment? For science and partisanship in criminology. *Contemporary Crises*, 6(2), 133-154. doi: 10.1007/bf00729289
- Barlas, Y. (1996). Formal Aspects of Model Validity and Validation in System Dynamics. *System Dynamics Review*, 12(3), 183-210.
- Barlow, H. D., & Decker, S. H. (2010). *Criminology and Public Policy: Putting Theory to Work*. Philadelphia, PA: Temple University Press.
- Becker, G. S. (1968). Crime and Punishment: An Economic Approach. *The Journal of Political Economy*, 76(2), 169-217.
- Becker, G. S. (1993). Nobel Lecture: The Economic Way of Looking at Behavior. *The Journal of Political Economic*, 101(3), 385 - 409.
- Blackmore, J. (1979). On the Inverted Use of the Terms 'Realism' and 'Idealism' among Scientists and Historians of Science. *The British Journal for the Philosophy of Science*, 30(2), 125-134.
- Blomberg, T. G., Mestre, J., & Mann, K. (2013). Seeking Causality in a World of Contingency. *Criminology & Public Policy*, 12(4), 571-584. doi: 10.1111/1745-9133.12026
- Bosworth, M., & Hoyle, C. (2011). What is Criminology? An Introduction. In M. Bosworth & C. Hoyle (Eds.), *What is Criminology?* (pp. 1-12). Oxford: Oxford University Press.

- Brodeur, J.-P. (1999). Disenchanted criminology. *Canadian Journal of Criminology*, 41(2), 131-136.
- Clear, T., & Natasha, A. F. (2008). Rules of engagement: criminology and criminal justice policy. *Criminal Justice Matters*, 72(1), 37-38. doi: 10.1080/09627250802058557
- Considine, M. (2012). Thinking Outside the Box? Applying Design Theory to Public Policy. *Politics & Policy*, 40(4), 704-724.
- Cooper, J. A., Walsh, A., & Ellis, L. (2010). Is Criminology Moving Toward a Paradigm Shift? Evidence from a Survey of the American Society of Criminology. *Journal of Criminal Justice Education*, 21(3), 332-347. doi: 10.1080/10511253.2010.487830
- Cullen, F. T. (2005). The twelve people who saved rehabilitation: how the science of criminology made a difference. *Criminology*, 43(1), 1-42. doi: 10.1111/j.0011-1348.2005.00001.x
- Daems, T. (2006). On the Origins of Criminology: A Research Note. [Article]. *European Journal of Crime, Criminal Law & Criminal Justice*, 14(1), 115-125. doi: 10.1163/157181706776986227
- Del Olmo, R. (1999). The development of criminology in Latin America. *Social Justice*, 26(2), 19-45.
- Doridot, F. (2008). Towards an 'Engineered Epistemology'? *Interdisciplinary Science Reviews*, 33(3), 254-262.
- Epstein, J. M. (2008). Why Model? *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, 11(4).
- Erickson, P. (2013). Criminology. In A. C. Runehov & L. Oviedo (Eds.), *Encyclopedia of Sciences and Religions* (pp. 539-542): Springer Netherlands.
- Eskridge, C. W. (2005). The State of the Field of Criminology (Vol. 21, pp. 296-308).
- Fagan, A. A. (2014). Criminology and Public Policy *The Encyclopedia of Theoretical Criminology*: John Wiley & Sons, Ltd.
- Farrington, D. P. (2013). Longitudinal and Experimental Research in Criminology. *Crime and Justice*, 42(1), 453-527. doi: 10.1086/670396

- Farrington, D. P., & Tarling, R. (1985). *Prediction in Criminology*. Albany, NY: State University of New York Press.
- Floridi, L. (2011). A Defence of Constructionism: Philosophy as Conceptual Engineering. *Metaphilosophy*, 42(3), 282-304.
- Gadd, D., Karstedt, S., & Messner, S. F. (2012a). Editorial Introduction. In D. Gadd, S. Karstedt & S. F. Messner (Eds.), *The SAGE Handbook of Criminological Research Methods* (pp. 1-7). London: Sage.
- Gadd, D., Karstedt, S., & Messner, S. F. (2012b). *The SAGE Handbook of Criminological Research Methods*. London: Sage.
- Galileo Galilei. (1623). The Assayer. In S. Drake (Ed.), *Discoveries and Opinions of Galileo (trans. Stillman Drake 1957)*. New York: Anchor Books.
- Gilsinan, J. F. (1991). Public policy and criminology: An historical and philosophical reassessment. *Justice Quarterly*, 8(2), 201-216. doi: 10.1080/07418829100091001
- Goldman, S. L. (1990). Philosophy, Engineering, and Western Culture. In P. T. Durbin (Ed.), *Broad and Narrow Interpretations of Philosophy of Technology* (pp. 125-152). Amsterdam: Kluwer.
- Goldman, S. L. (1991). The Social Captivity of Engineering. In P. T. Durbin (Ed.), *Critical Perspectives on Nonacademic Science and Engineering*. Bethlehem, PA: Lehigh University Press.
- Goldman, S. L. (2004). Why we need a philosophy of engineering: a work in progress. *Interdisciplinary Science Reviews*, 29(2), 163-176.
- Gottfredson, M. R., & Hirschi, T. (1990). *A General Theory of Crime*. Stanford, CA: Stanford University Press.
- Greenfeld, L. (2005). The trouble with social science. *Critical Review*, 17(1-2), 101-116. doi: 10.1080/08913810508443630
- Hansson, S. O. (2007). What is Technological Science? *Studies in History and Philosophy of Science*, 38, 523-527.
- Hansson, S. O. (2009). From the Casino to the Jungle. Dealing with Uncertainty in Technological Risk Management. *Synthese*, 168, 423-432.

- Harford, T. (2011a). *Adapt. Why Success Always Starts with Failure*. New York: Picador.
- Harford, T. (2011b). Trial, error and the God complex. *TEDGlobal*. Retrieved June 15th, 2015, from http://www.ted.com/talks/tim_harford?language=en
- Hayek, F. A. (1989). The Pretence of Knowledge (Nobel Memorial Lecture, 1974). *The American Economic Review*, 79(6), 3-7.
- Hernández, J., & Dyner, I. (2001). Crisis in Colombian prisons: Cause or Consequence of a Flawed Judicial System? *Proceedings of the 19th International Conference of The System Dynamics Society, Atlanta, GA*.
- Howarth, D. (2004). Is Law a Humanity (or is it more like Engineering)? *Arts & Humanities in Higher Education*, 3(1), 9-28.
- Howarth, D. (2013). *Law as Engineering Thinking About What Lawyers Do*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.
- Hubka, V., & Eder, W. E. (1990). Design Knowledge: Theory in Support of Practice. *Journal of Engineering Design*, 1(1), 97-108. doi: 10.1080/09544829008901646
- Jaén, S., & Dyner, I. (2005). Espirales de la violencia. *Revista de Dinámica de Sistemas*, 1(1).
- Johnson, J., & Cook, M. (2014). Policy Design: A New Area of Design Research and Practice. In M. Aiguier, F. Boulanger, D. Krob & C. Marchal (Eds.), *Complex Systems Design & Management* (pp. 51-62): Springer International Publishing.
- Katz, E. (2006). *Death by Design: Science, Technology, and Engineering in Nazi Germany*. New York: Pearson Longman.
- Katz, E. (2011). The Nazi Engineers: Reflections on Technological Ethics in Hell. *Science and Engineering Ethics*, 17, 571-582.
- Kennedy, M., Reuter, P., & Riley, K. J. (1993). A Simple Economic Model of Cocaine Production. *Mathematical and Computer Modelling*, 17(2), 19-36.
- Koen, B. V. (2003). *Discussion of The Method*. Oxford: Oxford University Press.

- Koen, B. V. (2010). Quo Vadis, Humans? Engineering the Survival of the Human Species. In I. Van de Poel & D. E. Goldberg (Eds.), *Philosophy and engineering. An emerging agenda* (pp. 313-341). Dordrecht: Springer.
- Kroes, P. (2012). Engineering Design. In P. Kroes (Ed.), *Technical Artefacts: Creations of Mind and Matter* (pp. 127-161). Dordrecht: Springer.
- Laub, J. H. (2004). The Life Course Of Criminology In The United States: The American Society Of Criminology 2003 Presidential Address*. *Criminology*, 42(1), 1-26. doi: 10.1111/j.1745-9125.2004.tb00511.x
- Layton, E. T. (1974). Technology as Knowledge. *Technology and Culture*, 15(1), 31-41.
- Linder, S. H., & Peters, B. G. (1984). From Social Theory to Policy Design. *Journal of Public Policy*, 4(3), 237-259.
- Lippens, R., & Van Calster, P. (2010). *New Directions for Criminology: Notes from Outside the Field* Portland: Maklu Publishers.
- Little, D. (1993). On the scope and limits of generalizations in the social sciences. *Synthese*, 97(2), 183-207. doi: 10.1007/bf01064114
- Luiz Lara, F. (2006). Dissemination of design knowledge: evidence from 1950s' Brazil. *The Journal of Architecture*, 11(2), 241-255. doi: 10.1080/13602360600787165
- MacDonald, R., & Mojtahedzadeh, M. (2007). Criminal Justice Simulation Model (CJSIM): Technology and the Flow of Criminals in the Criminal Justice System. *Proceedings of the 25th International Conference of the System Dynamics Society, Boston, MA*.
- Marenin, O., & Reisig, M. D. (1995). 'A General Theory of Crime' and Patterns of Crime in Nigeria: An Exploration of Methodological Assumptions. *Journal of Criminal Justice*, 23(6), 501-518.
- Marini, M. M., & Burton, S. (1988). Causality in the Social Sciences. *Sociological Methodology*, 18(ArticleType: research-article / Full publication date: 1988 / Copyright © 1988 American Sociological Association), 347-409. doi: 10.2307/271053

- Martinez, A. (2001). *Economía, crimen y conflicto*. Bogotá: Unibiblos - Universidad Nacional de Colombia.
- McCarthy, N. (2010). A World of Things Not Facts. In I. Van de Poel & D. E. Goldberg (Eds.), *Philosophy and engineering. An emerging agenda* (pp. 265-273). Dordrecht: Springer.
- Miller, J. (2009). Criminology as social science: Paradigmatic resiliency and shift in the 21st century. In J. Miller (Ed.), *21st Century criminology: A reference handbook* (pp. 2-10). Thousand Oaks: SAGE Publications.
- Mitcham, C. (1994). *Thinking Through Technology. The Path Between Engineering and Philosophy*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Moberg, D. W. (1979). Are There Rival, Incommensurable Theories? *Philosophy of Science*, 46(2), 244-262. doi: 10.2307/187047
- Moore, M. H. (1983). Social Science and Policy Analysis. In D. Callahan & B. Jennings (Eds.), *Ethics, The Social Sciences, and Policy Analysis* (pp. 271-291): Springer US.
- Moore, M. H. (2002). The Limits of Social Science in Guiding Policy. *Criminology & Public Policy*, 2(1), 33-42. doi: 10.1111/j.1745-9133.2002.tb00105.x
- Newsome, I. M. (2008). Using system dynamics to model the impact of policing activity on performance. *Journal of the Operational Research Society*, 59(2), 164-170.
- Norström, P. (2013). Engineers' non-scientific models in technology education. *International Journal of Technology and Design Education* 23(2), 377-390.
- Olaya, C. (2010). Model-Based Lawmaking and the Curious Case of the Colombian Criminal Justice System. *Kybernetes*, 39, 1678 - 1700.
- Olaya, C. (2012a). The Importance of Being Atheoretical: Management as Engineering. In S. Grösser & R. Zeier (Eds.), *Systemic Management for Intelligent Organizations: Concepts, Model-Based Approaches and Applications* (pp. 21-46). Heidelberg: Springer.
- Olaya, C. (2012b). Models that Include Cows: The Significance of Operational Thinking *Proceedings of the 30th International*

- Conference of the System Dynamics Society*. St. Gallen, Switzerland.
- Pardo, L., & Olaya, C. (2009). Laws as Models: Demobilization and Congestion in Colombia's Justice and Peace Process *Proceedings of the 23rd European Conference on Operational Research*. Gustav-Stresemann Institute, Bonn, Germany.
- Petroski, H. (1992). *To Engineer is Human. The Role of Failure in Successful Design*. New York: Vintage Books.
- Petroski, H. (2004). Success and Failure in Engineering. *Journal of Failure Analysis and Prevention*, 1(5), 8-15.
- Petroski, H. (2010). *The Essential Engineer. Why Science Alone will not Solve our Global Problems*. New York: Vintage Books (Ed. 2011).
- Pirtle, Z. (2010). How the Models of Engineering Tell the Truth. In I. Van de Poel & D. E. Goldberg (Eds.), *Philosophy and engineering. An emerging agenda* (pp. 95-108). Dordrecht: Springer.
- Pitt, J. C. (2010). Philosophy, Engineering, and the Sciences. In I. Van de Poel & D. E. Goldberg (Eds.), *Philosophy and engineering. An emerging agenda* (pp. 75-82). Dordrecht: Springer.
- Pitt, J. C. (2011). *Doing Philosophy of Technology*. Dordrecht: Springer.
- Popper, K. (1963). *Conjectures and Refutations. The Growth of Scientific Knowledge*. London, UK: Routledge and Kegan Paul.
- Presidencia de la República. (2015a). Palabras del Presidente de Colombia, Juan Manuel Santos, en la plenaria de la VII Cumbre de las Américas. Retrieved from http://wp.presidencia.gov.co/Noticias/2015/Junio/Paginas/20150602_04-Palabras-Presidente-Juan-Manuel-Santos-instalacion-XXXII-Conferencia-Internacional-Control-Drogas.aspx
- Presidencia de la República. (2015b). Palabras del Presidente de la República, Juan Manuel Santos, en la instalación de la XXXII Conferencia Internacional de Control de Drogas. Retrieved from http://wp.presidencia.gov.co/Noticias/2015/Junio/Paginas/20150602_04-Palabras-Presidente-Juan-Manuel-Santos-instalacion-XXXII-Conferencia-Internacional-Control-Drogas.aspx

- Remington, R., Boehm-Davis, D. A., & Folk, C. L. (2012). Natural and Engineered Systems *Introduction to Humans in Engineered Systems* (pp. 7-13). Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons.
- Rittel, H. W. J., & Webber, M. M. (1973). Dilemmas in a general theory of planning. *Policy Sciences*, 4(2), 155-169. doi: 10.1007/bf01405730
- Rivera, G., Beltrán, I., & Olaya, C. (2011a). Estado vs. narcotráfico: una comparación organizacional *Reporte para la preparación y discusión del debate de control político sobre narcotráfico para sesión plenaria de la Cámara de Representantes*.
- Rivera, G., Beltrán, I., & Olaya, C. (2011b). Innovación criminal vs. innovación del Estado. *Documentos de trabajo (policy papers) del Instituto del Pensamiento Liberal, No. 001*.
- Ryle, G. (1945). Knowing How and Knowing That. *Proceedings of the Aristotelian Society, New Series*, 46, 1-16.
- Schaible, L. M. (2012). Overcoming the Neglect of Social Process in Cross-National and Comparative Criminology. *Sociology Compass*, 6(10), 793-807. doi: 10.1111/j.1751-9020.2012.00492.x
- Serrano Maíllo, A., & Birkbeck, C. H. (2013). *La generalidad de la teoría del autocontrol: Una primera extensión de la teoría general del delito a los países de habla hispana*. Madrid: Editorial Dykinson.
- Short, J. F., Jr. (1997). The Place of Rational Choice in Criminology and Risk Analysis. *The American Sociologist*, 28(2), 61-72.
- Simon, H. A. (1996). *The Sciences of the Artificial* (3rd ed.). Cambridge, MA: MIT Press.
- Smith, R. (2008). Review of Peter Becker and Richard F. Wetzell (eds.), *Criminals and Their Scientists: The History of Criminology in International Perspective*. Cambridge: Cambridge University Press and Washington, DC: German Historical Institute, 2006, and Cesare Lombroso, *Criminal Man*. Durham and London: Duke University Press, 2006. *The British Journal for the History of Science*, 41(04), 619-621.
- Space-General Corporation. (1965). *Prevention and Control of Crime and Delinquency: Final Report PCCD-7*. El Monte, CA.: Space-General Corporation, Youth and Adult Correctional Agency.

- Sterman, J. (2000). *Business Dynamics. Systems Thinking and Modeling for a Complex World*. Boston, MA: McGraw-Hill.
- Szockyj, E., & Geis, G. (2002). Insider Trading Patterns and Analysis. *Journal of Criminal Justice*, 30, 273-286.
- Tifft, L., Maruna, S., & Elliott, E. (2006). The State of Criminology in the 21st Century: A Penpal Roundtable. *Contemporary Justice Review*, 9(4), 387-400. doi: 10.1080/10282580601014326
- Ulrich, W. (1987). Critical heuristics of social systems design. *European Journal of Operational Research*, 31, 276-283.
- United States. (2001). *The Department of State's International Narcotics Control Strategy Report (INCSR-2000)*. Washington, D.C.: Bureau of International Narcotics Matters, Dept. of State.
- Van de Poel, I. (2010). Philosophy and Engineering: Setting the Stage In I. Van de Poel & D. E. Goldberg (Eds.), *Philosophy and engineering. An emerging agenda* (pp. 1-11). Dordrecht: Springer.
- Weisburd, D. (2015). The Law of Crime Concentration and the Criminology of Place. *Criminology*, 53(2), 133-157. doi: 10.1111/1745-9125.12070
- Welsh, B. C., Braga, A. A., & Bruinsma, G. J. N. (2013a). *Experimental criminology: prospects for advancing science and public policy*. New York: Cambridge University Press.
- Welsh, B. C., Braga, A. A., & Bruinsma, G. J. N. (2013b). Experimenting with Crime and Criminal Justice. In E. c. p. f. a. s. a. p. policy (Ed.), (pp. 1-14). New York: Cambridge University Press.
- Welsh, B. C., & Farrington, D. P. (2001). Toward an Evidence-Based Approach to Preventing Crime. *Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 578, 158-173.
- Wellford, C. (2007). Crime, Justice and Criminology Education: The Importance of Disciplinary Foundations. *Journal of Criminal Justice Education*, 18(1), 2-5. doi: 10.1080/10511250601144191
- Wheeldon, J., Heidt, J., & Dooley, B. (2014). The Trouble(s) with Unification: Debating Assumptions, Methods, and Expertise in Criminology. *Journal of Theoretical & Philosophical Criminology*, 6(2), 111-128.

- Wilson, J. Q. (1974). Crime and the Criminologists. *Commentary*, 58, 47-53.
- Wilson, J. Q. (1975). *Thinking About Crime*. New York, N.Y.: Basic Books.
- Willis, C. L., Evans, T. D., & LaGrange, R. L. (1999). "Down Home" Criminology: The Place of Indigenous Theories of Crime. *Journal of Criminal Justice*, 27(3), 227-238.
- Wolfgang, M. E. (1963). Criminology and the Criminologist. *Journal of Criminal Law*, 54(2), 155-162.
- Wong, W. L. P., & Radcliffe, D. F. (2000). The Tacit Nature of Design Knowledge. *Technology Analysis & Strategic Management*, 12(4), 493-512. doi: 10.1080/713698497
- Zahn, M. A. (1999). Thoughts on the future of criminology - The American Society of Criminology 1998 Presidential address. *Criminology*, 37(1), 1-15.
- Ziman, J. (2000). *Technological Innovation as an Evolutionary Process*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

CRIMEN

Esta obra se terminó de imprimir
en el Mes de Enero de 2017
en los talleres gráficos de
Grupo Editorial Ibáñez
Cra. 69 Bis No. 36-20 Sur
Tels:2300731-2386035
Bogotá D.C.–Colombia