

# Proyecto: Astrea - Spica

---

## Propuesta de Abordaje Inteligente del Delito

**Quiroga, Rodrigo Alberto**

**15/09/2021**

[Crítica al sistema penal y una propuesta sobre posibles herramientas tecnológicas para investigar el delito.]



## Contenido

Presentación	5
Justificación	5
Hipótesis	6
Crítica al Sistema Penal	7
El sistema penal en números	9
La pena del presente	16
Crítica a la doctrina penal contemporánea.	16
I.    La legislación penal y su contrapunto con la dogmática penal.	16
La crítica situación del sistema penal argentino contemporáneo	30
I.    Crítica a la estadística criminal.	30
II.   Crítica a la pena y su justificación contemporánea.	60
La pena del futuro	67
¿Hacia un “GovTech” Penal?	67
Ghost in the Shell: ¿Es posible crear una inteligencia artificial que sirva al sistema penal?	71
Modelos de intencionalidad: Lineamientos propuestos	81
La teoría neuronal basada en punteros semánticos.	90
Diferencias con otros modelos:	97
Entropía cerebral	109
La teoría de la información y la energía libre	113
Principio de la “Energía Libre”	118
El “cerebro bayesiano” o “Bayesian Brain”	125
Conclusión parcial: Inteligencia Artificial	130
GovTech: Big data, Precrime, Sentencing Support Tools, Neurolaw.	131

Proyecto Astrea – Spica	136
Presentación.	136
Herramientas en desarrollo y propuestas tecnológicas	137
Sistema de denuncia virtual y asistencia jurídica técnica: Codex - Spica.	137
Conclusión	142
Resolución de hipótesis:	142
Bibliografía	148

## PRESENTACIÓN

La problemática social que representa el delito ha sido algo que ha acompañado al desarrollo de la vida en comunidad a lo largo de la historia, hasta nuestros días. Esto ha hecho que haya evolucionado a la par, presentando desafíos que cristalizan la permanente fragilidad del tejido social.

La complejidad del fenómeno hace que la reacción estatal nunca logre equiparar y brindar una respuesta adecuada a la naturaleza mutable del delito.

Es por ello que si se pretende enfrentar la problemática, se necesita tener un sistema penal vigente y sumamente sensible a los cambios de la comunidad. La desactualización que padece el sistema contando con instrumentos y estructuras que datan de hace siglos, es claramente una de las principales razones por la cual resulta sumamente difícil controlar la problemática delictiva.

Partiendo de esta premisa, el siguiente informe busca concientizar y presentar una propuesta que impulse la tan necesaria evolución del sistema penal.

Claramente, por razones de tiempo en el desarrollo de la investigación, este informe solo plantea los posibles cambios a considerar al momento de modificar el sistema en su totalidad. Por ello, este trabajo de ninguna manera es revolucionario en sus propuestas, sino que por el contrario, impulsa un movimiento evolutivo perpetuo.

## JUSTIFICACIÓN

La vigencia del flagelo delictivo sumado a la escasa bibliografía, por no decir nula, referida a propuestas de actualización del sistema penal argentino, resulta ser tierra fértil para motivar la reflexión y creatividad del público en general. Este informe, de forma amena, pretende aproximarse a los lectores en general, sin importar su formación técnica buscando la concientización ciudadana en la problemática criminal.

A su vez, esta investigación resulta ser en sí mismo un experimento, porque presenta herramientas tecnológicas potencialmente eficaces, diseñadas en concreto para nuestro

sistema penal y desarrolladas en poco tiempo, con escasos recursos (solo internet y un celular), conocimientos y personal implicado (solo ha trabajado el autor de la investigación que no tiene conocimientos de informática o programación). A través de esto se quiere demostrar que el estado actual del incesante avance tecnológico y digital resulta ser más que adecuado y óptimo para abordar la problemática delictiva, pero que a pesar de ello, lamentablemente no se estaría explotando.

## HIPÓTESIS

- El sistema penal adolece de fallas en su organización y coordinación.
- La inteligencia artificial de ninguna manera es el siguiente paso en la evolución del sistema penal.
- Es posible diseñar y sentar las bases de un nuevo sistema penal.

## CRÍTICA AL SISTEMA PENAL

Realizar una crítica fructífera implica generar un juicio valorativo equilibrado que resalte las bondades y defectos por igual, mediante una visión proactiva que sugiera propuestas que solamente se enfoquen en optimizar el sistema sometido a examen. Por ello en el presente informe nos centraremos en caracterizar al sistema sin ahondar en disgregaciones vacías de la dogmática jurídica.

Antes de comenzar con ello, tenemos que definir el ámbito que abarca el fenómeno de estudio. El sistema penal o sistema de justicia penal de un país, hace referencia a uno de los sistemas de control social institucionalizados que posee la particularidad de emplear racional y legalmente las sanciones penales como instrumentos disuasorios de conductas que promueven o realizan la desviación social o la anomia. El sistema penal es una forma de control social institucionalizado formalmente punitivo, lo que explica su aplicación excepcional, como *ultima ratio* del derecho. La justificación natural al empleo de tal instrumento se encuentra en la gravedad que representa la comisión de tales conductas desviadas para la preservación de la vida social. En simples palabras, la aplicación de sanciones penales o el ejercicio institucionalizado del poder punitivo es la respuesta definitiva para la preservación del orden, la paz y el bien común en sociedades republicanas y democráticas. Concebir su actividad como excepcional es la única perspectiva viable si se pretende fundar la vida social sobre los pilares de la república y la democracia.

Dicho esto, ahora procederemos a determinar quiénes son los agentes estatales encargados de desempeñar tal labor. Si entendemos que el sistema penal interviene para neutralizar el fenómeno delictivo, o al menos controlarlo, entonces debemos decir que su actividad comienza desde que existe sospecha fundada de su producción y acaba con la ejecución de la sanción penal impuesta en consecuencia. Cabe aclarar que el sistema penal de ninguna manera define al delito o las clases de sanciones puestas a disposición para su aplicación en consecuencia, lo que es materia del poder legislativo, sino que en particular lo individualizan en la realidad y determinan cómo se procederá para que se restablezca la paz

y el orden social. Lo expresado es importante tenerlo en consideración debido a que de la coordinación de ambas labores resulta la eficacia y efectividad del control social estatal.

En principio se dice que los principales actores del sistema penal son las fuerzas de seguridad, las fiscalías, los magistrados competentes en la materia y los funcionarios encargados de la ejecución penal. Citando al manual para la elaboración de un sistema de estadísticas sobre justicia penal<sup>1</sup>, publicado por las Naciones Unidas, podemos clasificarlos en cinco componentes:

a) El componente policial al cual típicamente lo integran organismos policiales nacionales, de Estados miembros, regionales o locales. Puede haber también organismos policiales especializados dedicados a cuestiones específicas, tales como tránsito, drogas, protección de ejecutivos, infracciones tributarias o delitos contra el medio ambiente;

b) El componente de fiscalías que puede estar integrado por los fiscales de los distintos niveles de gobierno, los defensores públicos o los sistemas de defensa privados;

c) El componente judicial (tribunales) que pueden comprender desde tribunales locales de jurisdicción limitada hasta los tribunales de primera instancia, los tribunales de apelaciones y los tribunales de competencia especializada, tales como los tribunales fiscales, los tribunales de menores y los tribunales marítimos;

d) El componente carcelario que comprende establecimientos tales como los establecimientos de prisión preventiva y las cárceles para reclusos ya juzgados, así como diversos establecimientos especializados para infractores juveniles, infractores inimputables por demencia, delincuentes sexuales, alcohólicos y toxicómanos. Este componente suele comprender además organismos para libertad vigilada y libertad condicional, diversos tipos de centros comunitarios de tratamiento y establecimientos de transición privados;

e) El componente de medidas no privativas de libertad que tiene grandes variaciones de un país a otro y es, por lo común, el componente sobre el que existe menos documentación. Comprende una amplia gama de decisiones, actividades y recursos que no implican la privación de libertad, tales como las multas y los programas de multas, las medidas

---

<sup>1</sup> Departamento de asuntos económicos y sociales de las Naciones Unidas, "Manual para la elaboración de un sistema de estadísticas sobre justicia penal", Naciones Unidas, 2004



comunitarias sustitutivas de la reclusión, los programas de tratamiento y las órdenes de prestación de servicios a la comunidad.

La coordinación de estos componentes es fundamental si se quiere lograr optimizar el desempeño del sistema. Desde la recepción estatal de la *notitia criminis* hasta el cumplimiento de la ejecución de la pena, debe existir coherencia y una completa dedicación en lograr transitar cada etapa de la mejor manera posible. Por esta razón, de nada sirve discutir respecto de la reincidencia si nuestro sistema de recepción de denuncias no se encuentra optimizado. Tenemos que criticar al sistema de manera íntegra, evitando cualquier sesgo que nuble nuestro juicio.

## EL SISTEMA PENAL EN NÚMEROS

Antes de comenzar, analizaremos estadísticamente la situación actual en la que se encuentra el sistema penal argentino, basándonos en datos proporcionados por el SNEEP y el SNIC:

Según el informe del SNEEP del año 2019, sabemos lo siguiente:

*Cita textual<sup>2</sup>: “Al 31 de diciembre de 2019, había en la República Argentina 100.634 personas privadas de libertad en unidades de detención, lo que implica una tasa de 224 cada 100.000 habitantes.*

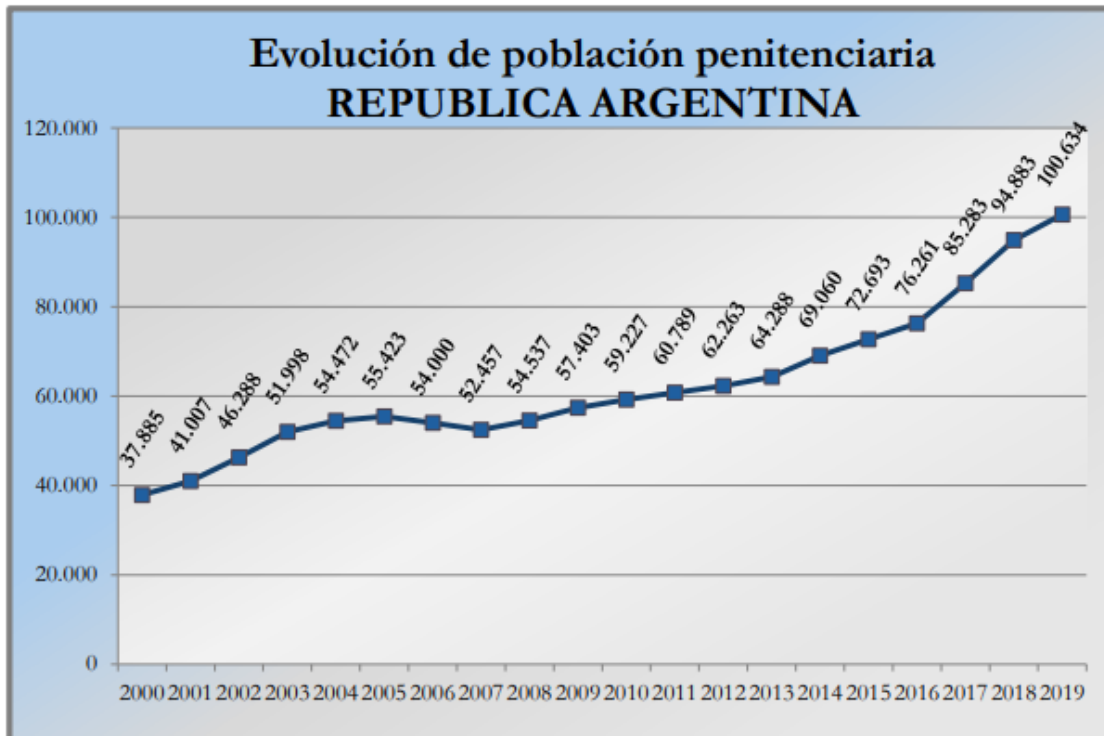
*Si a esta población le sumamos las 8.771 personas privadas de libertad en dependencias policiales o de fuerzas de seguridad informado por dichas instituciones, la cifra alcanza los 109.405 es decir una tasa de 243 detenidos cada 100.000 habitantes. La provincia de Buenos Aires es la que más personas presas tiene en sus unidades de detención, alcanzando el 45% del total.*

*Desde la década del noventa existe una tendencia creciente en la población penitenciaria.*

---

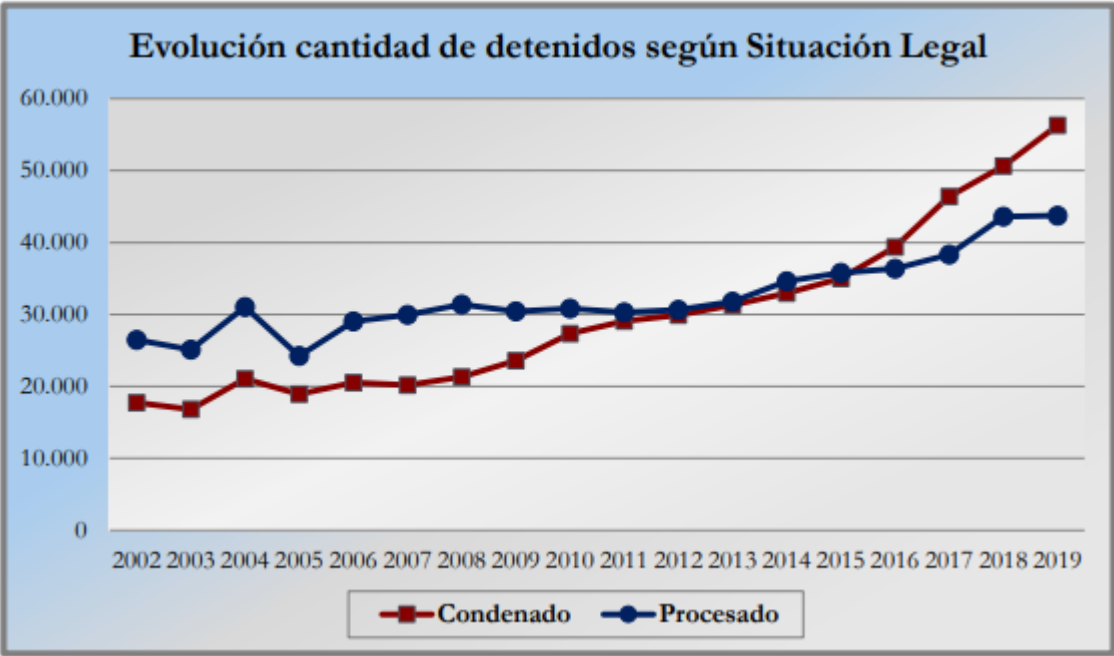
<sup>2</sup> Sistema Nacional de Estadística sobre Ejecución de la Pena, “Informe Ejecutivo SNEEP 2019”, Dirección Nacional de Política Criminal en materia de Justicia y Legislación Penal, 2019.

Más allá de algunos períodos de leves bajas o amesetamiento, como los años 2006 y 2007, cada año se registra un crecimiento en el total de personas privadas de libertad en unidades de detención. Durante el año 2019 hubo un incremento del 6% en relación al período anterior, pero del 75% en relación al año 2009 y del 145% en relación al año 2001.





*En el año 2019, el 55,9% de las personas privadas de libertad tenían condena. De esta manera, por tercer año se revierte una tendencia histórica donde siempre eran más de la mitad los detenidos que tenían proceso sin condena.*



Ahora bien, citando datos del SNIC, podemos decir lo siguiente:

Cita textual<sup>3</sup>: “1. Víctimas de delitos y de los hechos delictivos. Año 2019.

La tabla 1 presenta los datos correspondientes al año 2019 referidos a las cantidades y las tasas cada 100 mil habitantes de los tipos delictivos establecidos por el Sistema Nacional de Información Criminal (SNIC) de la República Argentina. En 2019, el total de hechos delictuosos fue 1.765.932, con una tasa de 3.929,6 hechos cada 100.000 habitantes. Esto significó un incremento de 12,6% en la tasa con respecto al año 2018 que fue 3.489,7 hechos delictuosos denunciados cada 100.000 habitantes.

Tabla 1. Hechos delictuosos registrados y víctimas de delitos, según tipo de delito. República Argentina, año 2019 (valores absolutos y tasas cada 100.000 habitantes).

No.	TIPO DE DELITO	Hechos		Víctimas	
		Cant.	Tasa	Cant.	Tasa
<b>Delitos contra las personas</b>					
1	Homicidios dolosos	2.222	4,9	2.291	5,1
2	Homicidios dolosos en grado de tentativa	1.513	3,4	1.665	3,7
3	Muertes en Accidentes Viales	3.672	8,2	4.189	9,3
4	Homicidios culposos por otros hechos	425	0,9	487	1,1
5	Lesiones dolosas	143.683	319,7	153.270	341,1
6	Lesiones culposas en Accidentes Viales	93.546	208,2	108.016	240,4
7	Lesiones culposas por otros hechos	9.077	20,2	9.715	21,6
8	Otros delitos contra las personas	53.482	119,0	55.168	122,8
<b>Delitos contra el honor y la integridad sexual</b>					
9	Delitos contra el honor	693	1,5	716	1,6
10	Violaciones <sup>3</sup>	5.453	12,1	5.536	12,3
11	Otros delitos contra la integridad sexual	15.889	35,4	16.592	36,9
12	<b>Delitos contra el estado civil</b> <b>Delitos contra la libertad</b>	233	0,5	...	...
13	Amenazas	184.010	409,5	...	...
14	Otros delitos contra la libertad	12.520	27,9	...	...

<sup>3</sup> Sistema Nacional de Información Criminal, “ESTADÍSTICAS CRIMINALES República Argentina - 2019” Ministerio de Seguridad de Argentina, 2019.

No.	TIPO DE DELITO	Hechos		Víctimas	
		Cant.	Tasa	Cant.	Tasa
	<b>Delitos contra la propiedad</b>				
15	Robos (excluye los agravados por el resultado de lesiones y/o muertes)	471.330	1.048,8	...	...
16	Tentativas de robo (excluye las agravadas por el res. de lesiones y/o muerte)	28.499	63,4	...	...
17	Robos agravados por el resultado de lesiones y/o muertes	7.270	16,2	...	...
18	Tentativas de robo agravado por el resultado de lesiones y/o muertes	1.447	3,2	...	...
19	Hurtos	333.314	741,7	...	...
20	Tentativas de hurto	13.572	30,2	...	...
21	Otros delitos contra la propiedad	123.956	275,8	...	...
	<b>Delitos contra el Estado y la comunidad</b>				
22	Delitos contra la seguridad pública	33.348	74,2	///	///
23	Delitos contra el orden público	5.162	11,5	///	///
24	Delitos contra la seguridad de la nación	117	0,3	///	///
25	Delitos contra los poderes públicos y el orden constitucional	1.331	3,0	///	///
26	Delitos contra la administración pública	41.293	91,9	///	///
27	Delitos contra la fe pública	10.779	24,0	///	///
28	Ley 23.737 (estupefacientes)	98.037	218,2	///	///
29	Otros delitos previstos en leyes especiales	69.718	155,1	///	///
32	Delitos contra el orden económico y financiero	341	0,8	///	///
	<b>Sub Total Hechos Delictivos*</b>	1.765.932	<b>3.929,6</b>	///	///

/// Dato que no corresponde por la naturaleza del delito.

... Dato no disponible a la fecha de presentación.

\*Incluye delitos contra el orden económico y financiero que no fueron registrados en los años 2014, 2015, y 2016.

\*\*La tasa de suicidios se calcula sobre la población de 5 años o más.

Fuente: Elaboración propia en base a datos del SNIC”

Ahora bien, en base a las citas textuales mencionadas, las cuales a primera vista resultan correctas o regulares, podemos sacar las siguientes conclusiones desesperantes:

→ Para el año 2019 había 109.405 personas detenidas en unidades carcelarias y penitenciarias.

→ 100.634 personas detenidas en unidades penitenciarias.

→ 1.765.932 hechos presuntamente delictivos registrados.

Nos detenemos en este punto debido a que resulta alarmante la diferencia existente entre hechos denunciados y personas detenidas.

Si decimos que en el país hay 109.405 personas efectivamente detenidas y que se han denunciado 1.765.932, entonces podemos afirmar que solo el 6,195% de los hechos denunciados ha sido atendido, y el 5,698% ha sido efectivamente condenado, suponiendo que cada persona detenida ha cometido uno de los hechos denunciados, y decimos suponiendo debido a que los hechos denunciados registrados por el SNIC no individualizan el número de autores, como así también ocurre con el SNEEP, al no determinar el número de hechos delictivos cometidos por cada persona detenida. Es decir, no se ha podido atender 1.656.527 o el 93,805% de los casos denunciados, algo que pone de manifiesto la descoordinación existente entre los diferentes componentes del sistema penal y explica la histórica crisis social en materia de seguridad que nos toca sufrir y padecer día a día.

En el mejor de los casos, siguiendo en el campo de las suposiciones, si quisiéramos de alguna manera lograr correspondencia entre ambas estadísticas, podríamos imaginar que las 109.405 personas detenidas, han cometido efectivamente 10 hechos delictivos de manera individual, algo que nos arrojaría como resultado que 1.094.050 de los hechos que fueron denunciados han sido atendidos, dejando un margen de 671.882 hechos delictivos que pueden haber sido desestimados por diferentes circunstancias o que no han podido ser atendidos, es decir, solo el 38,046% de hechos sin respuesta, pero aun en este panorama exagerado nos encontraríamos en una situación desesperante, donde la totalidad de personas que delinquen son criminales seriales, algo que resulta irrisorio e inimaginable.

Con esta simple demostración se deja en claro la necesidad de proceder de manera íntegra en una reforma y reexamen del funcionamiento del sistema penal, en otras palabras, realizar de manera urgente una crítica honesta y sensible de la realidad que en este momento estamos sufriendo.

Si analizamos las estadísticas que de forma individual nos proporcionan dos de los principales componentes que integran el sistema penal, como lo son las fuerzas de seguridad a través del SNIC y el poder judicial a través del SNEEP, podríamos aceptar la situación y hasta decir que resulta ser normal, sin embargo ahí está el error. Hablar de sistema nos obliga a juzgarlo como un todo, en el cual sus partes deben estar perfectamente coordinadas, algo que no logra realizar nuestro sistema penal, el cual no resiste un simple examen de correspondencia estadística en dos de sus componentes.

A esta situación grave y desesperante se agrega el hecho de que la tendencia arrojada va en aumento y que en la actualidad no contamos con datos desde el año 2020.

Por esta razón es que personalmente considero que si se quiere realizar una crítica fructífera que logre concientizar y reformar el sistema en su totalidad, entonces debemos emplear una perspectiva integral que respete las bases dogmáticas sobre las cuales se funda la democracia y la república, dejando discusiones puramente técnicas y doctrinarias de lado.

De nada nos sirve debatir y hacer disgregaciones meramente técnicas y doctrinarias si a costa de ello desatendemos los presupuestos básicos que deben funcionar para que el sistema penal de respuesta. De nada sirve discutir sobre la función de la pena si no hemos resuelto el problema que representa la recepción de un universo *notitia criminis* que no pueden ser atendidas, como así tampoco de nada sirve hablar de la reincidencia si tenemos aproximadamente 1.656.527 de personas que han cometido delitos y no han sido detenidas, suponiendo en el mejor de los casos que cada hecho denunciado ha sido cometido por solo una persona, caso contrario, las cifras serían aún más alarmantes, algo que triste y desesperadamente, no se aleja de la realidad. Hablar de 1.765.932 de presuntos hechos delictivos implica referirnos únicamente a aquellos delitos que han sido denunciados, dejando marginados un universo de hechos que aún no lo han sido.

Por ello, en el presente informe voy a intentar dejar de lado los trasfondos doctrinarios que encandilan el juicio para poder formular una crítica que sirva de base para realizar futuras reformas y una evolución en el sistema penal, apuntando siempre a optimizar el

funcionamiento del Estado para garantizar una vida pacífica en nuestra sociedad republicana y democrática.

## LA PENA DEL PRESENTE

### CRÍTICA A LA DOCTRINA PENAL CONTEMPORÁNEA.

#### I. LA LEGISLACIÓN PENAL Y SU CONTRAPUNTO CON LA DOGMÁTICA PENAL.

Si queremos hacer una crítica al sistema penal actual y el modo en que afronta al fenómeno delictivo, entonces debemos analizar su relación y coordinación con las bases jurídicas que la estructuran.

El derecho penal desde sus inicios fue concebido como una respuesta racional a la irracionalidad del fenómeno delictivo. Estructurar un sistema lógico y humano que nos permita hacer justicia frente a ilícitos tan aberrantes como los delitos es algo que hasta nuestros días resulta ser sumamente dificultoso. Principalmente, la problemática radica en el hecho de que la necesidad de dar respuesta inmediata a tal flagelo domina y tiñe de un falso pragmatismo la actuación legislativa y judicial.

Esta realidad se refleja en la pasaje de una concepción puramente deontológica tal como se puede apreciar en el injusto objetivo culpable propuesto por causalistas clásicos, la transición hacia un aparente consecuencialismo donde se aprecia el disvalor de acción propuesto por finalistas, hacia una postura consecuencialista plena, donde metafísicamente prima un discurso empírico utilitario de la pena, tal como se propone en los postulados del funcionalismo y garantismo penal.

En la actualidad, el contrapunto jurídico - legal que se desarrolla en el ámbito penal radica en el hecho de que a pesar de existir una aparente posición estatal pro libertaria sustentada por corrientes ideológicas como las mencionadas, subyace una riesgosa técnica legislativa que gestiona reactivamente la problemática delictiva. De esta manera la aparente evolución doctrinal que de alguna manera propugna por la “humanización” o si se quiere “racionalización” del castigo penal, se ve opacada por el incesante avance de una política legislativa que solo busca satisfacer precariamente las necesidades ciudadanas a punta de



una excesiva proliferación de tipos penales hechos a la medida de las contingencias, sin importar las consecuencias negativas que acarrea esta improvisación.

Si consideramos al sistema penal como el control social punitivo institucionalizado que se sustenta en la racionalidad y legalidad de las fórmulas y preceptos establecidos por el poder legislativo, entonces resulta inaceptable tal contradicción entre el fundamento doctrinal aplicado en el actuar judicial y la política legislativa.

Tal contrapunto se manifiesta en la proliferación de tipos abstractos o de peligro que desconocen toda evolución y maduración constitucional alcanzada hasta el momento, tal como ocurre con los supuestos tipificados en los artículos 205 del Código Penal Argentino, el cual en el contexto actual ha sido aplicado en múltiples causas, los delitos regulados en los artículos 186, 189 bis, 190, 193 bis, 194, 195, 204 quinquies, 208, 301 bis, 310, entre los cuales podemos encontrar ejemplos de delitos que penan con prisión la generación de peligros abstractos o concretos.

Otra situación a considerar es la peligrosa técnica legislativa de penar la gran mayoría de los delitos con penas de prisión, aún a sabiendas de que las mismas solo causarían mortificaciones innecesarias, algo que no se condice con la función de reinserción social de quienes cometen delitos, dando como resultado una situación de excesiva punición y abuso del carácter disuasivo de pena en pos de aparentar una efectiva ocupación del estado en materia delictiva, siendo que solo se reacciona improvisadamente a demandas sociales.

Del universo aproximado de 779 delitos tipificados solo en el Código Penal, podemos encontrar multiplicidad de supuestos, como por ejemplo, los delitos tipificados en los artículos 81, donde se pena con prisión a quien comete un delito en un estado mental que aún en nuestros días la doctrina penal no sabe explicar. Otro caso puede encontrarse en los fundamentos de la ley 27.347 que modifica el tipo establecido en el artículo 84 y 94 respecto de la inclusión de agravantes relacionados con la conducción vial y el homicidio culposo cuya frecuencia en su momento fue alarmante. En la fundamentación de esta ley, se reconoce que se aumenta la pena para reforzar su carácter disuasorio, al permitir una aplicación efectiva de la misma; y brindar algo de “justicia” a sus víctimas, buscando claramente orientar las decisiones judiciales. Este criterio genera incertidumbre debido a

que si se lo compara con otros hechos tipificados, resulta llamativo darnos cuenta que este tipo de delito sea aún más grave que el homicidio culposo cometido por mala praxis, por ejemplo, donde la pena es de 1 a 5 años de prisión frente a los 2 a 5 años de prisión en caso de la comisión por conducción imprudente o antirreglamentaria. Se entiende la emergencia que existe en términos de seguridad pública, sin embargo, no se puede aceptar el endurecimiento de penas de esta manera desatendiendo a las figuras básicas que muchas veces pueden contener modalidades peores a las descritas por las figuras especiales o agravantes (vease casos de mala praxis médica).

Otro caso reconocido en la historia actual del código penal es la reforma introducida por la “Ley Blumberg” número 25.886 que modifica el artículo 189 bis, incluyendo penas de prisión a delitos que se configuran por la violación de autorizaciones administrativas, entre las cuales, tal vez la mas llamativa, resulta ser la sanción a la portación ilegítima de arma de fuego, debido a que posee una pena que supera a otros delitos mas aberrantes y que no son de peligro abstracto, tal como el delito de abuso sexual regulado en el artículo 119, por ejemplo. Entre estos dos, podemos ver que la simple portación de armas de fuego de uso civil, sin autorización, es reprimida con 1 a 4 años de prisión, mientras que para el abuso sexual simple la pena será de 6 meses a 4 años.

Claramente el impacto social que ocasiona el abuso en contra de un menor de 13 años o cualquier otra persona resulta más alarmante que la simple portación de arma, la cual no genera daños ni es necesario que genere temor a las personas que transitan por vía pública, debido a que en la letra del tipo no se expresa que tenga que ser exhibida para ser penado o que se tenga la intención de cometer un delito.

A su vez, otro de los incisos que debemos analizar dentro del artículo, es el inc. 2 último párrafo, el cual aumenta la pena de 4 a 10 años a quien portare un arma de fuego y registre antecedentes penales, sin necesidad de que exista condena firme en su contra. La gravedad de esta regulación radica en el hecho de que se pena una presunción de peligrosidad (derecho penal de autor) a tal punto que iguala y en algunos casos supera la pena aplicada a la sanción de delitos tales como la privación ilegítima de la libertad agravada (142 C.P), abuso sexual gravemente ultrajante (119 C.P), abuso sexual por aprovechamiento de la inmadurez sexual de la víctima (120 C.P), la promoción y facilitación de la corrupción de

personas menores de edad (125 C.P) o la promoción y facilitación de la prostitución (125 bis C.P) o el delito de homicidio culposo causado por la conducción imprudente, negligente o antirreglamentaria de un vehículo con motor (84 bis), siendo que en este último caso se entendía que la reforma se justificaba en el hecho de que tal comisión produce una gravedad tal que genera hasta un riesgo para la seguridad en la vía pública.

Por último, otro aspecto a criticar es el monto, tanto tipificado como efectivamente aplicado, de las penas privativas de prisión. Como hemos podido apreciar, existen supuestos donde la aplicación del tipo acarrea la aplicación de penas que claramente no alcanzan cumplir su función constitucional principal, la cual es lograr una reinserción social del delincuente o supera el tiempo necesario para que comprenda la gravedad de su accionar y se logre su reinserción. Se abusa de la función disuasoria de la pena y se olvida los fundamentos que justifican su aplicación, la cual es la reinserción social del delincuente.

Como dije anteriormente, cualquier discusión doctrinaria que se desatienda de los principios constitucionales que nos rigen como sociedad republicana y democrática, merece caer en el olvido.

A modo de ejemplo, podemos analizar la figura del robo, que se encuentra tipificado en el artículo 162 del C.P. Según el código penal, la pena de la figura básica corresponde a prisión de 1 mes a 6 años, mientras que las modalidades especiales de los artículos 166 y 167 C.P aumentan de 5 a 15 y de 3 a 10 años, respectivamente.

De acuerdo a informes del SNEEP correspondientes al 2019, se sabe que los delitos que se cometen con más frecuencia son el Robo y la tentativa de Robo (37.585 detenidos), siendo que 14.390 de los condenados eran primarios es decir el 61,762% de los 23.299 condenados y el 38.238% restante reincidentes o reiterantes, a su vez el promedio de años de condena aplicados corresponde a la franja de 3 a 6 (8983 detenidos) y 3 a 9 años (5367 detenidos) de prisión, en general, sin embargo, a pesar de que se haya condenado a 23.299 personas o el 61,990% de los 37.585 detenidos, en perspectiva total, el 78% de la población penitenciaria no participa en programas de capacitación laboral y el 49% no participa en programas educativos, lo cual transferido a esta categoría delictiva, se traduce en:

Categoría	Detenidos	Condenados
Total	37.585	23.299
Ningún nivel de instrucción	1.838	1.143 (4,906%)
Primario completo	12.676	7.777 (33,379%)
Secundario incompleto	8.252	5.092 (21,855%)
Secundario completo	2.932	1.645 (7,060%)
Sin oficio ni profesión	19.217	11.876 (50,972%)
Con oficio	13.860	8.752 (37,564%)
Con profesión	3.357	1.966 (8,438%)
Desocupados	16.438	10.578 (45,401%)
Trabajo a tiempo parcial	14.758	9.188 (39,435%)
Trabajo a tiempo completo	6.033	3.420 (14,679%)

Claramente la reinserción social de condenados por robo y tentativa de robo, categoría de delito que cuenta con el mayor porcentaje de condenados en comparación a otros tipos penales (de un universo de 56.270 condenados, 23.299 son por robo y tentativa de robo, es decir, el 41,405% ), resulta ser sumamente difícil debido a la precaria situación en la que se encuentran.

Teniendo todo este contexto en cuenta, podemos llegar a la conclusión de que una condena de 3 o 6 años no resulta suficiente para capacitar a personas que no poseen instrucción educativa básica u oficios, a la vez que se tiene que atender a las afecciones de cada individuo, como pueden ser problemas de conducta o adicciones.

El grave problema que existe en este contrapunto, donde la ley busca orientar las decisiones judiciales, es que el rumbo legislativo con tal de satisfacer los desesperados pedidos de justicia comete irregularidades que empeoran el panorama futuro. Como se puede apreciar, se han formulado reformas respecto de tipos penales que en la realidad no constituyen un problema debido a su baja incidencia en agravar la situación de inseguridad que estamos padeciendo.

En simples palabras se han realizado importantes reformas en figuras típicas que no impactan en la preservación concreta de la seguridad pública, mientras que delitos tales como el robo simple han sido desatendidos y olvidados. Tal vez una de las últimas reformas haya sido la “ley Blumberg” número 25882, al incorporar como agravante la portación de arma durante la comisión del robo, sin embargo, en la realidad este aparente endurecimiento de pena no fue suficiente para disminuir la incidencia del delito, ya que, tal como se vio, el robo sigue siendo el delito que más se comete y las penas que en general se aplican efectivamente van de 3 a 9 años de prisión, según informes del SNEEP, dejando a la reforma endurecedora como letra muerta.

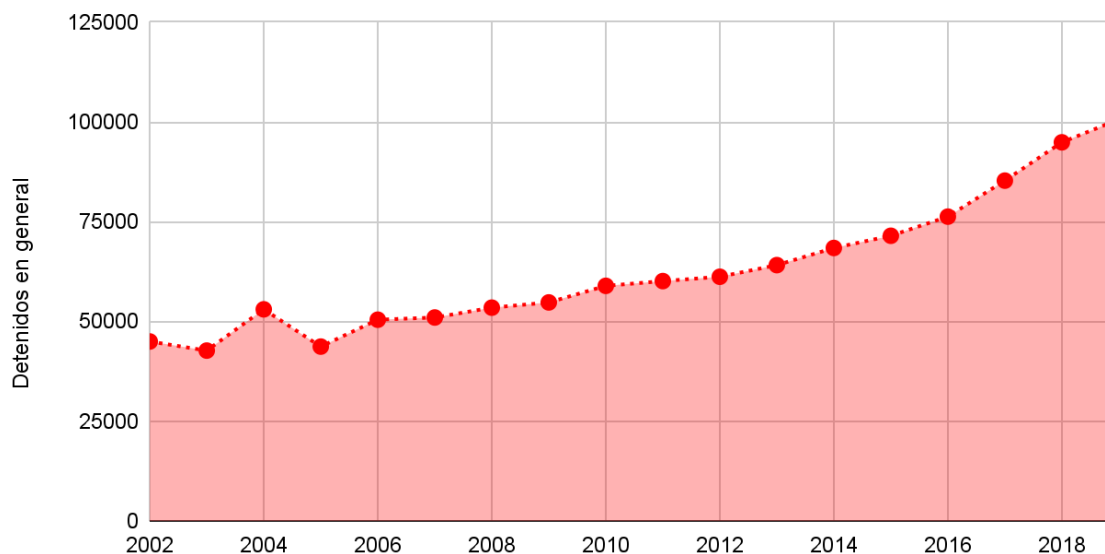
Una verdadera propuesta de solución parte de la coordinación entre cada uno de los miembros del sistema penal. Si la legislatura nos indica que se tiene que aplicar una condena que tenga como mínimo cinco y máximo quince años de prisión, no debería ser porque solamente se busca abusar del carácter disuasivo de la pena o en “respuesta” a reclamos sociales, sino que debe tener la suficiente sensibilidad como para justificar que el rango propuesto es en promedio suficiente para lograr una efectiva reinserción social, es decir, la declaración en abstracto de la pena debe representar una presunción de reinserción social y no de disuasión o conformismo social. Por el otro lado, si un juez determina que de entre esos cinco y quince años, sólo se impondrán 8 años, entonces debemos asegurarnos que tal decisión sea una efectivización concreta del artículo 41 del Código Penal, en otras palabras, que el penado requiera en concreto 8 años para poder reinsertarse en la sociedad. Y hablamos de estos dos miembros del sistema de control social estatal y penal debido a que son quienes deciden en conjunto el destino de las personas que delinquen, sin embargo, solo a modo de mención, también hay que asegurarse que los funcionarios penitenciarios y

encargados de la ejecución penal cuentan con las instrucciones, recursos y programas suficientes para dar cumplimiento al mandato judicial y constitucional.

Una política legislativa reactiva enfocada en dar solución a través del endurecimiento de penas y un ejercicio del poder judicial políticamente correcto que solo busque dictaminar sentencias ejemplificadoras cuando el ánimo social se lo exija, sólo nos sumerge en la infructuosa situación en la que nos encontramos, la cual podemos graficar del siguiente modo, de acuerdo a informes oficiales del SNEEP.

Evolución en la cantidad de detenidos en general en el país, periodo 2002 - 2019:

Detenidos en general



Serie	de	datos	aplicado	al	gráfico:
1.	2002:	44969	7.	2008:	53448
2.	2003:	42687	8.	2009:	54758
3.	2004:	53029	9.	2010:	58917
4.	2005:	43689	10.	2011:	60106
5.	2006:	50428 (Inicio constante de	11.	2012:	61192
	aumento)		12.	2013:	64109
6.	2007:	50980	13.	2014:	68407

14. 2015: 71464	17. 2018: 94883
15. 2016: 76261	18. 2019: 100634 (50206 detenidos
16. 2017: 85283	más desde el 2006)

Al 2019, nos encontramos con:

- Población Penitenciaria y Policial privada de libertad: 109.405 personas
- Personas privadas de libertad en Prisión: 100.634 personas
- Condenados: 56.270 personas
- Procesados: 43.752 personas
- Inimputables / Otro: 612 personas
- Personas privadas de libertad en Comisarías o Destacamentos Policiales: 8.771 personas

*“En términos generales, la población penitenciaria tiene una destacada presencia de jóvenes, de varones, de nacionalidad argentina y con un bajo nivel de escolarización. El 95% de los detenidos al 31 de diciembre de 2019 eran varones, el 94% eran argentinos, el 66% tenía estudios primarios o inferiores al momento de ingresar al establecimiento y el 58% tenía menos de 35 años de edad.”*

En general, históricamente el robo y el narcotráfico han ocupado los primeros puestos en cuanto a los índices de comisión. A modo de muestra analizaremos la distribución presentada en el año 2019:

## Delitos y datos sobre condenados

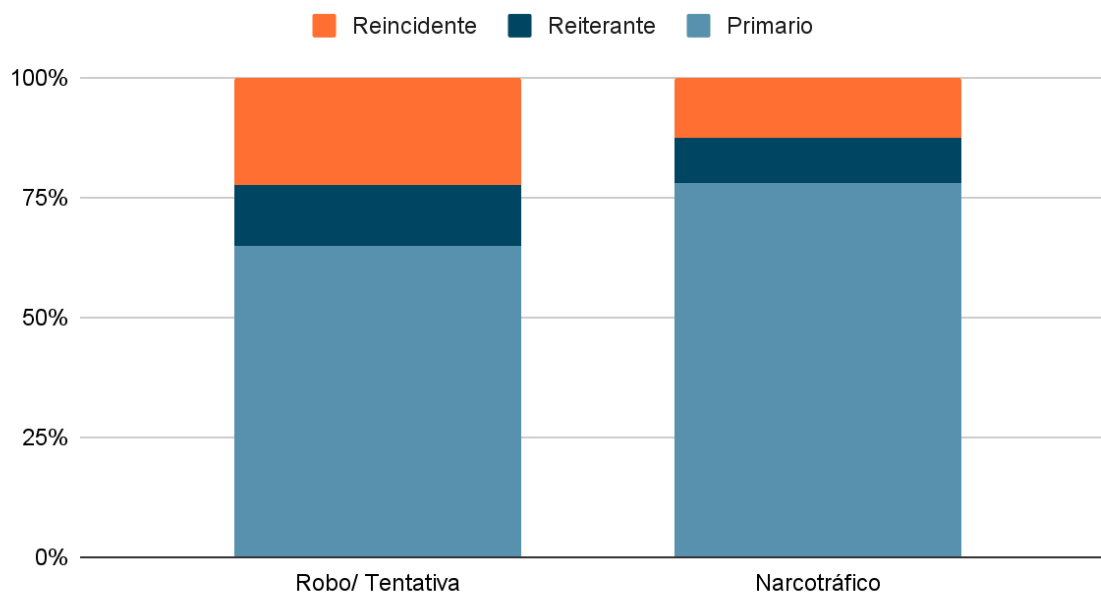


	Otra Situación	Condenados
Robo y / o su tentativa	14286	23299
Narcotráfico: Ley 23737	9341	5595
Violaciones	5282	8586
Homicidios Dolosos	4444	8490
Delitos contra la seguridad Pública	1273	3074
Amenazas	1388	2225
Homicidios Culposos	784	1089
Privación Ilegítima de la Libertad	711	1033



También, históricamente el índice de reincidencia es bajo respecto de los primarios. A modo de muestra se presentan los datos respecto a condenados por robo y narcotráfico en el año 2019:

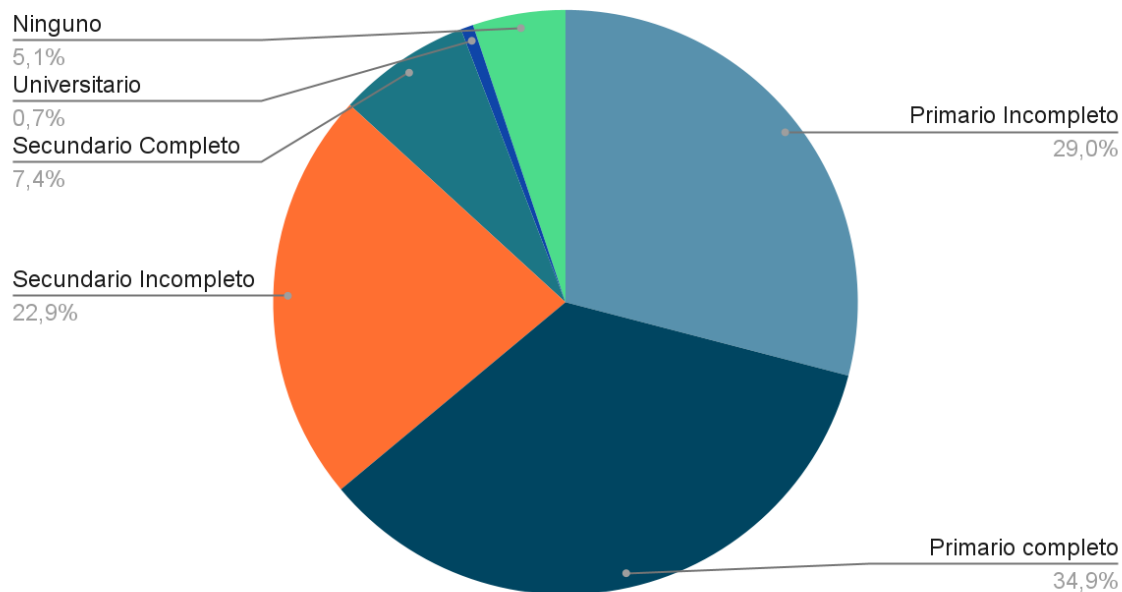
### Reincidencia entre condenados



	Primario	Reiterante	Reincidente
Robo/ Tentativa	14390	2840	4954
Narcotráfico	4217	514	672

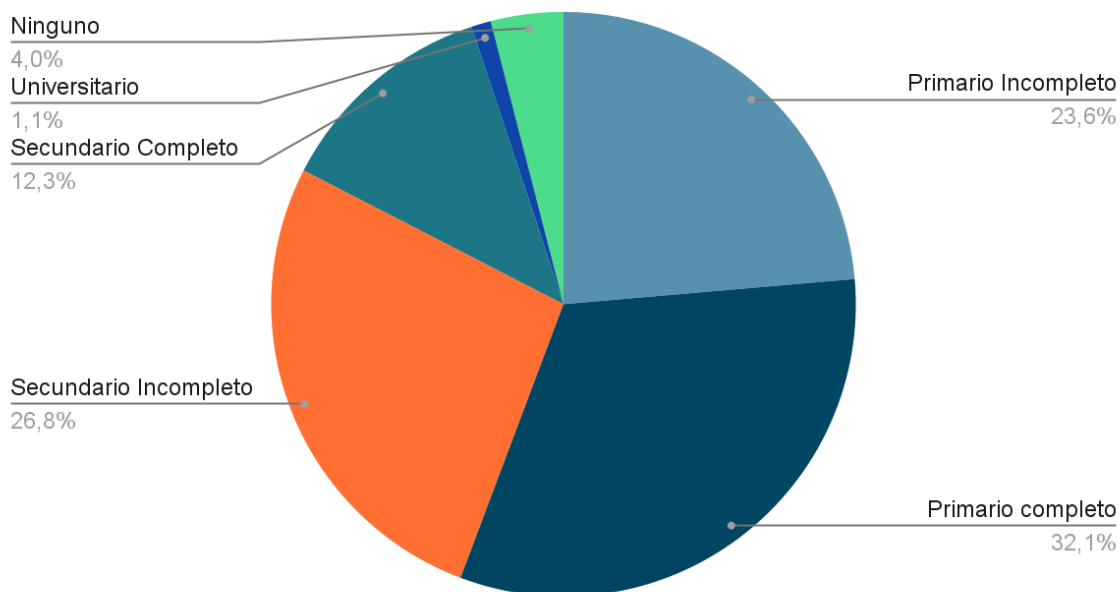
Respecto de los niveles de estudio, en general la SNEEP afirma que el 66% de los detenidos poseen estudios primarios o inferiores en el año 2019. En concreto a modo de muestra citamos los datos referidos a condenados por Robo/Tentativa y Narcotráfico:

## Estudios de condenados por robo/tentativa



	Estudios
Primario Incompleto	6472
Primario completo	7777
Secundario Incompleto	5092
Secundario Completo	1645
Universitario incompleto	155
Ninguno	1143

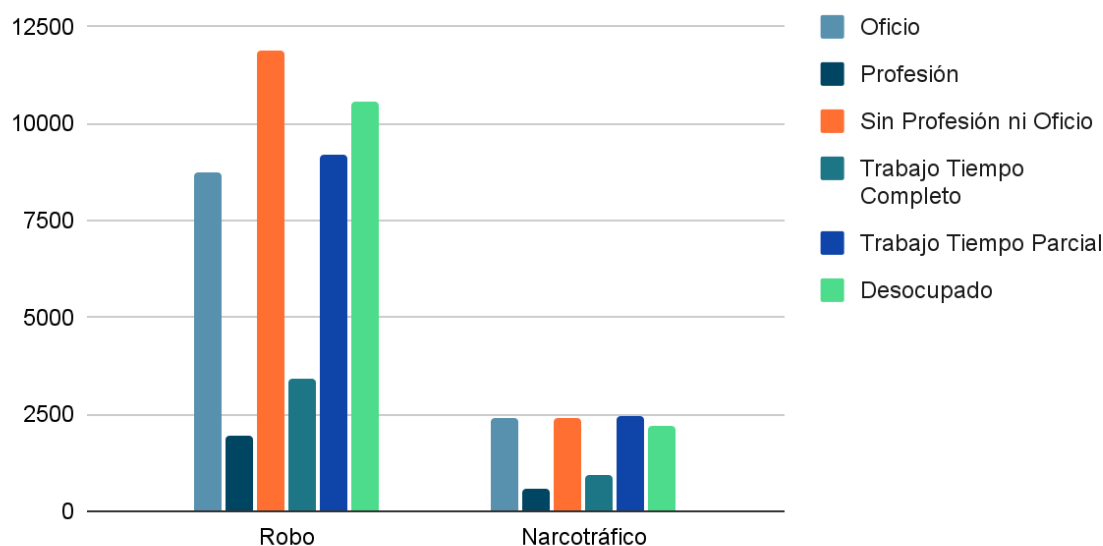
## Estudios de condenados por narcotráfico



	Estudios
Primario Incompleto	1237
Primario completo	1681
Secundario Incompleto	1405
Secundario Completo	646
Universitario incompleto	57
Ninguno	210

En cuanto a los datos referidos a la desocupación y las aptitudes para realizar oficios o ejercer profesiones, los informes oficiales respecto de los condenados por robo/tentativa y narcotráfico en el año 2019, nos indican lo siguiente:

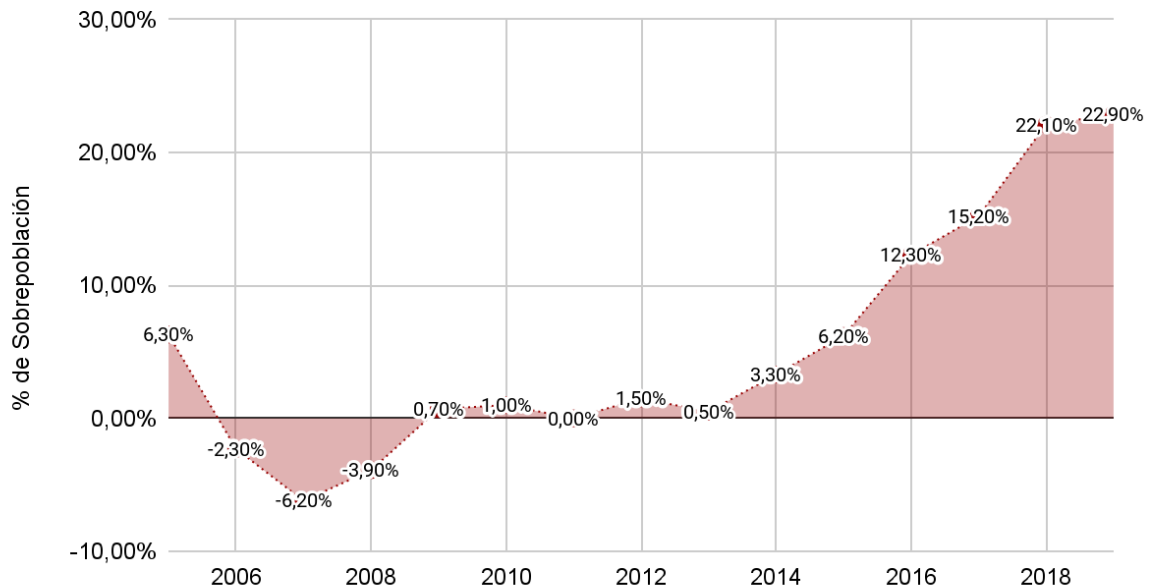
## Aptitudes para el trabajo de condenados al momento de ingresar al sistema penal



	Oficio	Profesión	Sin Profesión ni Oficio	Trabajo Tiempo Completo	Trabajo Tiempo Parcial	Desocupado
Robo	8752	1966	11876	3420	9188	10578
Narcotráfico	2422	569	2383	934	2444	2209

Antes de terminar, citamos el siguiente gráfico generado a partir de datos oficiales que nos muestra la situación en la que se encuentra la sobrepoblación penitenciaria, realidad que también debe ocupar al sistema penal si pretende reinsertar eficazmente a los condenados:

## Porcentaje de Sobrepoblación



A modo de conclusión podemos anotar como datos alarmantes principalmente el súbito aumento de detenidos a partir del 2006, la constante frecuencia de comisión de delitos de robo y relacionados con el narcotráfico, la clara precariedad que existe en cuanto a la formación académica y laboral de los condenados, quienes se supone que están próximos a reinserirse en la sociedad y el aumento radical de la sobrepoblación de detenidos que viene en crecimiento desde el año 2013.

Ante este panorama de crecimiento exponencial de datos alarmantes, solo nos resta decir que de seguir el contrapunto que mantienen el poder legislativo y judicial, el sistema penal en su totalidad puede caer en una situación crítica irreversible. El hecho de que en 9 años la sobrepoblación de detenidos aumentó incesantemente un 20%, que en 13 años la población en prisiones del país ha aumentado constantemente un 99,56% y que los principales delitos por sus características son relacionados con el padecimiento de situaciones de vulnerabilidad y contingencias sociales, solo puede explicarse a partir de la descoordinación interna del estado en sus diferentes poderes e instituciones.

## LA CRÍTICA SITUACIÓN DEL SISTEMA PENAL ARGENTINO CONTEMPORÁNEO

### I. CRÍTICA A LA ESTADÍSTICA CRIMINAL.

Cualquier sistema penal que se precie de tal debe contar con un sistema estadístico capaz de brindar un panorama vigente y útil, siendo su principal fuente de retroalimentación negativa. La única manera de examinar la funcionalidad del sistema penal es a través de su sistema estadístico, y por lo que pudimos notar hasta el momento, la situación resulta ser sumamente grave:

Antes de comenzar con el análisis de los datos, cabe aclarar lo siguiente:

a) En nuestro país, el sistema de estadística criminal está a cargo de la Dirección Nacional de Política Criminal perteneciente al Ministerio de Justicia y Derechos Humanos de la Nación, de acuerdo a lo establecido por la ley 22.117 art. 13<sup>4</sup>.

b) Continuando con este precepto legislativo, se entiende que la única estadística criminal oficial de la Nación, es la “*estadística general sobre la criminalidad en el país y el funcionamiento de la justicia*” elaborada por la Dirección Nacional de Política Criminal, por ello sólo se citará esta fuente.

c) En el año 2016, se celebró el “*Convenio marco de cooperación y asistencia técnica interjurisdiccional de “datos judiciales abiertos” entre el ministerio de justicia y derechos humanos y las instituciones nacionales y provinciales con actuación en el ámbito judicial*”, el cual busca coordinar las labores provinciales para dar cumplimiento a lo regido por la ley 22.117. Este convenio es corolario de múltiples acuerdos celebrados anteriormente, pudiendo identificarse como su primer precedente el Convenio sobre Sistema de Información para la Justicia Argentina que incluye materia penal y no penal, celebrado por la Junta Federal de Cortes y Superiores Tribunales de Justicia de las provincias argentinas y Ciudad Autónoma de Buenos Aires (JUFEJUS) en 2001. A partir de este acuerdo se comienzan las labores de recolección estadística. Tuvo en su momento una vigencia de 24 meses a partir de su celebración (11-10-2016) pero cuenta con prórroga automática, por lo

---

<sup>4</sup> Cabe aclarar que el Convenio Interjurisdiccional de Abiertos de Justicia, en su página 6, hace referencia al artículo 2 de la ley 22.117, algo que resulta ser totalmente erróneo.

que aún sigue vigente. A pesar de su importancia, no es exclusivo y pueden celebrarse nuevos convenios a futuro.

d) Existen tres sistemas estadísticos:

- Sistema Nacional de Información Criminal – SNIC
- Sistema Nacional de Estadísticas sobre Ejecución de la Pena – SNEEP
- Sistema Nacional de Estadísticas Judiciales – SNEJ

e) El SNIC, resulta ser el más importante de los sistemas debido a que cristaliza la facultad que tiene la Dirección de requerir información estadística a los diferentes órganos oficiales con el fin de organizarlos para confeccionar informes, en este caso, enfocados en materia penal.

f) El responsable estatal en coordinar el sistema, en general, es el Ministerio de Justicia y Derechos Humanos, el cual, en particular, actúa a través de la Dirección Nacional de Política Criminal en Materia de Justicia y Legislación Penal, perteneciente a la Subsecretaría de Política Criminal de la Secretaría de Justicia y por el otro lado, en cumplimiento del *“Programa de Justicia Abierta”*<sup>5</sup> también se encuentra implicada la Secretaría de Planificación Estratégica del mismo ministerio.

g) En cuanto al SNEEP, el mismo se enfoca en

a. Población privada de libertad en cumplimiento de la prisión preventiva, de penas privativas de la libertad, de medidas de seguridad o de sanciones contravencionales

b. Funcionamiento y vida cotidiana de las instituciones de ejecución penal

c. Estructura y personal de los establecimientos de ejecución penal.

h) A pesar de la existencia de dos sistemas marcos, resulta evidente la descoordinación estadística entre el SNEEP y SNIC, los cuales prácticamente funcionan autónomamente con grandes diferencias entre los datos recabados.

Hecha esta aclaración, procederemos con el análisis estadístico del SNIC, el cual se dividirá en varias secciones que podrían clasificarse como “preguntas criterioales” al sistema:

---

<sup>5</sup> Se puede consultar la resolución del MINISTERIO DE JUSTICIA Y DERECHOS HUMANOS N° 87/2016

## **¿Los datos brindados realmente son de fácil acceso público?**

Por fácil acceso nos referimos a la posibilidad de citarlos sin necesidad de realizar trámites o esfuerzos que entorpezcan la labor investigativa, a su vez, también se evalúa la claridad y comodidad de su presentación, considerando si es posible su interpretación por parte de ciudadanos que no cuentan con formación técnica o enfocada en el análisis de datos.

En base a este criterio se puede decir lo siguiente:

### a) Accesibilidad:

Personalmente al momento de realizar este informe, solo me basto con buscar el término: “estadística criminal” en el motor de búsqueda de Google para poder tener acceso a parte de los datos procesados por el SNIC. Esto cumple con lo propuesto por el Convenio Interjurisdiccional de Datos Abiertos, el cual en concreto pretendía dotar de transparencia al sistema, lo que significa la publicación de datos en formatos abiertos y sin licencias para que puedan ser reutilizados por el público en general. Todo está en formato digital, tanto el material en crudo como el ya procesado para su fácil interpretación. Los sitios web citados fueron:

- <https://www.argentina.gob.ar/seguridad/estadisticascriminales>
- <http://datos.jus.gob.ar/pages/justicia-penal>

### b) Presentación:

En cuanto a la interfaz empleada para la presentación de los datos, se ha optado por la utilización de gráficos estadísticos, algunos embebidos y otros locales.

Respecto de los embebidos, podemos citar los gráficos generados para <http://datos.jus.gob.ar/pages/justicia-penal>. Los mismos fueron diseñados a través de la plataforma gratuita en línea llamada Tableau Public, creada por Tableau Software LLC<sup>6</sup> de Salesforce Company, una empresa estadounidense. Son gráficos creados para ser fácilmente comprensibles por el público en general, por lo que resultan adecuados.

---

<sup>6</sup>Tableau, <https://www.tableau.com/>



En cuanto a los datos generados de manera local, cabe resaltar la labor de programación para la página <https://www.argentina.gob.ar/seguridad/estadisticascriminales>. Los gráficos presentados, a pesar de basarse en datos subidos a la página [datos.gob.ar](https://datos.gob.ar), cuentan con la virtud de haber sido programados exclusivamente para dicha página, teniendo el mismo nivel que los generados por la empresa Tableau Software LLC. Se puede decir que supera a la anterior en la personalización del sistema, siendo una interfaz mucho más simple, limpia y ligera, que ofrece la posibilidad de acceder a otras estadísticas de un modo sencillo. Los datos que presenta y su estructura permiten arribar a conclusiones mucho más globales en cuanto a su alcance geográfico y generales en cuanto a su contenido.

Por último, en cuanto a la implementación de la plataforma CKAN<sup>7</sup> para gestionar la navegación de la página de [datos.gob.ar](https://datos.gob.ar), resulta ser una decisión adecuada debido a los estándares que maneja y la experiencia de la organización la cual ha intervenido en múltiples proyectos de gestión de datos de países tales como Canadá, Estados Unidos, México Suiza, Berlín, entre otros.

### **¿Resultan ser adecuadas las plataformas de almacenamiento?**

Se podría decir que no. Lo extraño es la elección de los mismos.

Por un lado, se ha decidido usar de repositorio para todos los archivos subidos a la página [data.gob.ar](https://data.gob.ar), la plataforma de GitHub<sup>8</sup>. Por el otro, la síntesis gráfica, como se dijo anteriormente, se optó por usar la plataforma virtual de Tableau Software LLC.

Respecto de GitHub, resulta extraña la elección de dicha plataforma por dos razones:

La primera es que se desconoce el destino y la función de la misma. GitHub es una “forja” o plataforma de desarrollo colaborativo, donde los programadores pueden compartir de forma pública y cooperar en el desarrollo de códigos de fuentes pertenecientes a proyectos *open source* propios o ajenos.

Por esta razón, pienso que resulta, al menos, extraño que se opte por emplear este tipo de plataforma para subir archivos estadísticos referidos al funcionamiento y estado de la

---

<sup>7</sup> CKAN, <https://ckan.org/>

<sup>8</sup> En concreto el perfil oficial del repositorio se encuentra en el siguiente link: <https://github.com/datos-justicia-argentina>

justicia del país. No solo se estaría yendo en contra de la naturaleza de la plataforma, sino que se estaría abusando del recurso al usarlo como un repositorio estadístico o documental cuyos fines son totalmente ajenos a los tenidos en consideración por la comunidad que lo creó y mantiene en funcionamiento, como así también de la empresa a la cual pertenece (Microsoft Corporation).

En simples palabras, la estructura del almacenamiento de la estadística criminal nacional no puede encontrarse alojada en una cuenta gratuita del servidor de una *forja*.

En segundo lugar, si se investiga el usuario que se encarga de subir permanentemente los diferentes archivos, resulta ser un usuario anónimo, identificado únicamente por el nombre de usuario “*aminici*”. Si nos encontramos en el marco de un proyecto que pretende impulsar la transparencia de la actividad estatal, permitir que un usuario anónimo de GitHub, sin ningún tipo de identificación, solo contando con una calavera en *geometric linear art* como foto de perfil y el nombre de *aminici*, resulte sumamente contradictorio.

Como dije al principio, el proyecto en su conjunto depende de la Dirección Nacional de Política Criminal, que a su vez responde al Ministerio de Justicia y Derechos Humanos de la Nación, no es un sistema gestionado por privados, lo que se agrava si a la vez pensamos que se encuentran afectados recursos y funcionarios públicos.

Haciendo un paréntesis respecto de lo último cito la última auditoría realizada al programa para entender mejor cuantos recursos y funcionarios se encuentran afectados<sup>9</sup>:

*Funcionarios afectados*: 13 agentes divididos en diferentes sectores, de los cuales, el área de base de datos cuenta con 5 agentes y los encargados del análisis, integridad y visualización de datos, son solo 2 agentes.

*Presupuesto*: Solo se sabe que el gasto se encuentra subsumido dentro del Presupuesto de la Subsecretaría de Política Criminal, la cual en 2021, de acuerdo a lo declarado en la Ley de Presupuesto Nacional, cuenta con un crédito de 438.218.782 y 37 cargos.

---

<sup>9</sup> Me baso en la auditoría realizada en 2020, que se encuentra alojado en el siguiente link <https://www.argentina.gob.ar/justicia/transparencia/auditorias>

Sabiendo esto, resulta cuestionable la decisión de utilizar una *forja*, en vez de solicitar parte de la partida presupuestaria para financiar la organización de un repositorio digital institucional o coordinar labores con instituciones públicas para ingresar al Sistema Nacional de Repositorios Digitales perteneciente al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Nación. Además se suma el cuestionamiento al anonimato de los usuarios que cargan datos al perfil “Oficial” de Datos Abiertos.

Respecto de Tableau Software LLC, cabe aplicar el mismo cuestionamiento, sin embargo, no podemos hacerlo con la misma severidad debido a que solo estamos hablando de síntesis de los datos.

El empleo de esta plataforma solo ha facilitado la presentación gráfica de los datos, pero puede ser cuestionable que se dejen alojados dichos gráficos y datos en el perfil particular de un usuario de una plataforma gratuita extranjera. Cabe preguntarnos, algo que también se puede extender a la plataforma GitHub, qué ocurre si las cuentas de los usuarios se pierden, son canceladas, suspendidas las plataformas en si cambian de dueño, se modifican, terminan cerrando o cualquier otra situación.

La presentación gráfica fácilmente puede ser realizada tal como se hizo para la plataforma web de <https://www.argentina.gob.ar/seguridad/estadisticasdelincuenciales>, los cuales no han sido incrustados, sino que han sido programados en el código original. Esta es la técnica que tendría que haber sido empleada para cumplir con la función de garantizar la estabilidad en la duración de los gráficos y a su vez se estaría generando un pseudo repositorio. Por último, el hecho de incrustar el código de otra fuente hace que se gasten más recursos, algo que podría ser fácilmente solucionado si se programan directamente en el código de la página.

En resumen, en apariencia funciona el sistema pero las bases sobre las cuales se estructura son cuestionables.

**¿Las estadísticas son lo suficientemente informativas?**

Las estadísticas analizadas son las realizadas en el marco del programa de Justicia Abierta, impulsado por el estado a través de la resolución 87/2016 del Ministerio de Justicia y Derechos Humanos.

Número de Instituciones Implicadas:

De acuerdo a lo declarado por la auditoría realizada al Programa Justicia Abierta<sup>10</sup>, en 2019, las siguientes instituciones Superiores de Justicia provinciales se encuentran activamente publicando datos para el portal de Datos Abiertos (datos.jus.gob.ar):

Ministerio Público	Poder Judicial	
MP	No Penal	Penal
Buenos Aires	CABA	CABA
Chubut	Chubut	Chubut
Corrientes	Córdoba	Córdoba
Jujuy	Corrientes	Corrientes
La Pampa	Chaco	Tierra del Fuego
Mendoza	Jujuy	
Rio Negro	La Pampa	
Salta	Neuquén	
Santa Fe	San Juan	
Santiago del Estero	Tucumán	
	Tierra del Fuego	
	Santa Fe	

También se ha aclarado que de las 51 instituciones firmantes, 29 compartieron datos de prueba y 21 alcanzaron los estándares de calidad para su publicación, los cuales corresponden a 16 provincias, faltando entonces, el ajuste de la entrega de los datos correspondientes a 7 provincias, tal como se muestra en el siguiente gráfico. Cabe aclarar

<sup>10</sup> Unidad de Auditoría Interna, "Informe de auditoría. Evaluación de control interno del programa Justicia Abierta", Ministerio de Justicia y Derechos Humanos, 2020

que al parecer faltan los datos de una institución la cual no ha realizado aún ninguna entrega, lo cual se infiere que de las 51 instituciones firmantes, sólo 50 han participado:



A su vez, existe la publicación en formato de *datasets* de datos provenientes de 24 organizaciones, las cuales son los siguientes:

Denominación	Cant. De Datasets
1. ANMaC – Agencia Nacional de Materiales Controlados	2
2. Oficina Anticorrupción	3
3. Secretaría de Derechos Humanos y Pluralismo Cultural	1
4. Programa de Registro Unificado de Víctimas del Terrorismo de Estado	1
5. Unidad de Registro, Sistematización y Seguimiento de Femicidios y de Homicidios Agravados por el Género	1
6. Dirección Nacional de Políticas Contra la Violencia Institucional	1
7. Secretaria de Justicia	1
8. Dirección Nacional del Sistema Argentino de Información Jurídica	3

9. Programa Nacional de Rescate y Acompañamiento a las Personas Damnificadas por el Delito de Trata	2
10. Dirección Nacional de Mediación y Métodos Participativos de Resolución de Conflictos	3
11. Dirección Nacional de Promoción y Fortalecimiento para el Acceso a la Justicia	2
12. Programa Las Víctimas Contra Las Violencias	2
13. Dirección Nacional de Política Criminal en Materia de Justicia y Legislación Penal	1
14. Programa Justicia Abierta	6
15. Subsecretaría de Relaciones con el Poder Judicial y Asuntos Penitenciarios	7
16. Dirección Nacional del Servicio Penitenciario Federal	1
17. DNRPA – Dirección Nacional del Registro de la Propiedad Automotor y Créditos Prendarios	10
18. Dirección Nacional del Derecho de Autor	3
19. IGJ – Inspección General de Justicia	2
20. Dirección Nacional del Registro Nacional de Bienes Secuestrados y Decomisados durante el Proceso Penal	1
21. Registro Nacional de Sociedades, Concursos y Quiebras	1
22. RENCAP - Registro Nacional de Empresas y Trabajadores de Control de Admisión y Permanencia	1
23. Dirección de Despacho, Mesas de Entradas e Información al Público	1
24. Instituciones firmantes del Convenio Interjurisdiccional de Datos Abiertos de Justicia	4
Total de Datasets	60

De las instituciones mencionadas, para la importancia del presente informe resultan relevantes las que se ubican en las posiciones 2, 5, 12, 13, 14, 15 y 24.

Claramente estos datos reflejan estadísticas en general cargadas al sistema, por ello, se aclara que únicamente van a emplearse las estadísticas penales cargadas en cumplimiento al programa de justicia abierta y realizados por el SNIC y SNEEP.

Ahora bien, antes de adentrarnos en el análisis estadístico, tenemos que saber lo siguiente respecto del Sistema Nacional de Información Criminal (SNIC):

- Es un sistema federal que recaba información que le remite las diferentes fuerzas de seguridad y policiales, acerca de presuntos hechos delictivos, denunciados por particulares o captados directamente por la intervención de las fuerzas de seguridad o policiales. Es decir, no se registra información judicial de los presuntos hechos delictivos.

- Las fuerzas de seguridad y policiales implicadas, son:

- Policías Provinciales.

- Fuerzas Policiales y de Seguridad Federales: Policía de Seguridad Aeroportuaria, Policía Federal Argentina, Gendarmería Nacional Argentina y Prefectura Naval Argentina.

- El sistema se compone de Cinco Módulos, cuyo orden de importancia es el siguiente:

1. SNIC: Total de Hechos Delictuosos

2. SAT: Delitos contra la Propiedad

3. SAT: Homicidios Dolosos

4. SAT: Muertes en Accidentes Viales

5. SAT: Suicidios

Respecto de la estructura de los datos que adopta podemos citar el siguiente gráfico oficial:

## Esquema de los módulos del Sistema Nacional de Información Criminal.



Las 32 categorías que conforman el SNIC se definen de la siguiente manera<sup>11</sup>:

1. Homicidios dolosos: comprende todos los homicidios causados en forma intencional por el imputado, ya sea homicidio simple (art. 79 C.P.), agravado (art. 80 C.P.), en estado de emoción violenta (art. 81 inc. a C.P.), homicidio preterintencional (art. 81 inc. b C.P.), homicidio en ocasión de robo (165 C.P.) y homicidio en riña (art. 95 C.P.).

Las muertes producidas por miembros de las fuerzas de seguridad en cumplimiento del deber también deben consignarse como homicidios dolosos (aunque no constituyan delito).

2. Homicidios dolosos en grado de tentativa: comprende aquellos hechos en que el imputado tuvo la intención de matar pero por motivos ajenos a su voluntad no lo logró.

3. Muertes en accidentes viales: aquí se debe computar todo hecho que en ocasión o por motivo del tránsito vehicular produzca una muerte en forma involuntaria (art. 84 C.P.).

4. Homicidios culposos por otros hechos: aquí deben contemplarse todos los homicidios culposos (es decir ocasionados en forma involuntaria) que no se deriven de un hecho de tránsito.

<sup>11</sup> Sistema Nacional de Información Criminal, “ESTADÍSTICAS CRIMINALES República Argentina - 2019” Ministerio de Seguridad de Argentina, 2019.



5. Lesiones dolosas: se refiere a todas las lesiones (cualquier daño en el cuerpo o en la salud de la víctima) ocasionadas en forma intencional por el imputado, ya sean leves (art. 89 C.P.), graves (art. 90 C.P.) o gravísimas (art. 91 C.P.).

Las lesiones producidas por miembros de las fuerzas de seguridad en cumplimiento del deber también deben consignarse (aunque no constituyan delito).

6. Lesiones culposas en accidentes viales: comprende todo hecho que en ocasión o por motivo del tránsito vehicular produzca lesiones en forma involuntaria.

7. Lesiones culposas por otros hechos: se refiere a todas las lesiones (cualquier daño en el cuerpo o en la salud de la víctima) ocasionadas en forma culposa (involuntaria) por el imputado y que no comprendan hechos de tránsito.

8. Otros delitos contra las personas: comprende los delitos de instigación o ayuda al suicidio (art. 83 C.P.), aborto (arts. 85 a 88 C.P.), lesiones en riña (art. 95 C.P.), duelo (arts. 97 a 103 C.P.), abuso de armas (arts. 104/105 C.P.) y abandono de personas (arts. 106 a 108 C.P.).

9. Delitos contra el honor: se deben consignar el total de hechos de este tipo y comprende los delitos de calumnias e injurias (arts. 109 a 117 C.P.).

10. Abuso sexual con acceso carnal: comprende el delito de violación (art. 119 C.P. – tercer párrafo) más las figuras agravadas (art. 122 C.P.). Se refiere exclusivamente a violaciones consumadas por lo tanto no deben incluirse los casos de tentativa. Si resultare la muerte de la víctima deberá consignarse además como homicidio doloso en el ítem respectivo.

11. Otros delitos contra la integridad sexual: se refiere al resto de los delitos que comprende el Título III del Libro II del Código Penal que son abuso sexual simple (art. 119 – primer párrafo), abuso sexual con acceso carnal en grado de tentativa, abuso sexual agravado –por ser gravemente ultrajante– por su duración o circunstancias (art. 119 – segundo párrafo), por derivar en daño físico o mental grave (art. 119 – inc. a), por el vínculo (art. 119 – inc. b), por tener el agresor conocimiento de portar enfermedad sexual (art. 119 – inc. c), por ser cometido por dos o más personas o con la intervención de un arma (art. 119 – inc. d), por ser el agresor miembro de las fuerzas policiales o de seguridad y encontrarse en ejercicio de sus funciones (art. 119 – inc. e), y por ser cometido contra un menor de edad, aprovechando la situación de convivencia preexistente (art. 119 – inc. f),

estupro (art. 120), abuso sexual con resultado de muerte (art. 124), corrupción de menores (art. 125), promoción o facilitación de la prostitución ajena -proxenetismo- (art. 125 bis), explotación económica de la prostitución de otra persona -rufianería- (art. 127), difusión de imágenes y espectáculos pornográficos de menores (art. 128), exhibiciones obscenas (art. 129), sustracción o retención de una persona con la intención de menoscabar su integridad sexual (art. 130), ciber-acoso sexual infantil -“cibergrooming”- (art. 131).

12. Delitos contra el estado civil: se deben consignar las figuras delictivas del Título IV del Libro II del Código Penal (arts. 134 a 139 bis del C.P.) a saber, matrimonios ilegales; supresión y suposición del estado civil y de la identidad.

13. Amenazas: comprende el delito descrito en el art. 149 del Código Penal que refiere a aquella persona que hiciere uso de amenazas para alarmar o amedrentar a otros. Incluye los casos de coacción.

14. Actos contra la libertad: esta categoría comprende todos los delitos que describe el Título V del Libro II del Código Penal a excepción del delito de amenazas, estos son trata de personas simple, trata de personas agravado, delitos contra la libertad individual; violación de domicilio; violación de secretos; delitos contra la libertad de trabajo y asociación; delitos contra la libertad de reunión y contra la libertad de prensa.

15. Robos: aquí deben computarse los delitos de robo (art. 164 C.P.) exceptuando los agravados por el resultado de lesiones y/o muertes (arts. 165 y 166 inc.1 C.P.).

16. Tentativas de robo: comprende los hechos descritos en el punto anterior pero que no llegan a consumarse por motivos ajenos a la voluntad del imputado.

17. Robos agravados por el resultado de lesiones y/o muertes: aquí se computarán los robos que vayan acompañados de violencia contra las personas y en los que cualquier persona (excluyendo al causante del robo) resulte lesionada o muerta. En estos casos la lesión o el homicidio deberá consignarse además en el ítem respectivo (homicidios dolosos o lesiones dolosas). Cuando el causante del robo sufre una lesión o muere, se deberá consignar, por un lado el robo en grado de tentativa y la lesión o muerte por otro.

18. Tentativas de robo agravado por el resultado de lesiones y/o muertes: aquí se computarán los hechos descritos en el ítem anterior pero que no llegan a consumarse por motivos ajenos a la voluntad del imputado.

19. Hurtos: comprende los delitos previstos por los arts. 162 y 163 del Código Penal.

20. Tentativa de hurto: aquí se deben computar los hechos de hurto que no llegan a consumarse por motivos ajenos a la voluntad del imputado.

21. Otros delitos contra la propiedad: comprende las figuras delictivas abarcadas por los Capítulos III a VIII del Título VI, Libro II del Código Penal (arts.168 a 184) a saber, extorsión; estafas y otras defraudaciones; usura; quebrados y otros deudores punibles; usurpación y daños.

22. Delitos contra la seguridad pública: se refiere a los delitos mencionados en el Título VII, Libro II del Código Penal, que son incendios y otros estragos; delitos contra la seguridad de los medios de transporte y de comunicación; piratería y delitos contra la salud pública.

23. Delitos contra el orden público: se refiere a los delitos mencionados en el Título VIII, Libro II del Código Penal, a saber instigación a cometer delitos; asociación ilícita; intimidación pública; apología del crimen y otros atentados contra el orden público.

24. Delitos contra la seguridad de la Nación: comprende las figuras delictivas abarcadas por el Título IX, Libro II del Código Penal, estos son traición y delitos que comprometen la paz y la dignidad de la Nación.

25. Delitos contra los poderes públicos y el orden constitucional: comprende las figuras delictivas abarcadas por el Título X, Libro II del Código Penal, se trata de atentados al orden constitucional y a la vida democrática y sedición.

26. Delitos contra la administración pública: se refiere a los delitos mencionados en el Título XI, Libro II del Código Penal, que comprende atentado y resistencia contra la autoridad; falsa denuncia; usurpación de autoridad, títulos u honores; abuso de autoridad y violación de los deberes de los funcionarios públicos; violación de sellos y documentos; cohecho; malversación de caudales públicos; negociaciones incompatibles con el ejercicio de funciones públicas; exacciones ilegales; enriquecimiento ilícito de funcionarios y empleados; prevaricato; denegación y retardo de justicia; falso testimonio; encubrimiento; evasión y quebrantamiento de pena.

27. Delitos contra la fe pública: contempla los delitos abarcados por el Título XII, Libro II del Código Penal, a saber falsificación de moneda, billetes de banco, títulos al portador y documentos de crédito; falsificación de sellos, timbres y marcas; falsificación de

documentos en general; fraudes al comercio y la industria; pago con cheques sin provisión de fondos.

28. Infracciones a la Ley 23.737 (estupefacientes): deben computarse aquí todos los delitos sancionados por el régimen de estupefacientes.

29. Otros delitos previstos en leyes especiales: contempla las diversas figuras delictivas contenidas en normas penales insertas en leyes comunes o en leyes penales especiales, con excepción del régimen de estupefacientes (ya que se computa individualmente en el ítem anterior). Estas normas se encuentran, habitualmente, en el apéndice del Código Penal y no incluyen los tipos penales ya consignados anteriormente. Incluye:

- Ley de residuos peligrosos: incluye los delitos contemplados en la Ley de Residuos Peligrosos 24.051 (art. 55 a 57 de la Ley).

- Ley de fauna: Este delito corresponde a una nueva incorporación para el relevamiento de Delitos de Relevancia Federal. Esta categoría incluye todos los delitos contemplados en la Ley 22.421. Se incluyen los distintos subtipos, agravantes y atenuantes.

- Delitos migratorios: Este delito corresponde a una nueva incorporación para el relevamiento de Delitos de Relevancia Federal. En esta categoría se ingresarán los delitos contra la Ley de Migraciones 25.871, contemplados en los artículos 116 a 121 de la mencionada Ley.

- Contrabando: Este delito corresponde a una nueva incorporación para el relevamiento de Delitos de Relevancia Federal. En esta categoría se ingresarán todos los delitos aduaneros, previstos en el Código aduanero (Ley 22.415). De esta manera, se incluyen los siguientes delitos: Obstrucción del control aduanero (Art. 863), Contrabando simple (Art. 864), Contrabando agravado (Art. 865), Contrabando de elementos nucleares, agresivos químicos, armas y municiones (Art 867).

- Ley de protección integral a las mujeres – Ley 26.485;

- Ley de protección contra la violencia familiar – Ley 24.417;

- Ley Penal Tributaria - Ley 24.769;

- Ley contra los malos tratos y actos de crueldad a los animales - Ley 14.346

30. Figuras contravencionales: comprende los diversos tipos contemplados en los ordenamientos de faltas y contravenciones provinciales.

31. Suicidios: si bien técnicamente el suicidio no constituye un delito (sí lo es, en cambio, la instigación o ayuda al mismo que se incluye en el ítem “Otros delitos contra las personas”) igualmente se ha considerado útil contemplarlo a los fines estadístico-criminales. Así, debe entenderse por suicidio todo hecho en virtud del que una persona se quita voluntariamente su vida. Deben consignarse sólo los hechos consumados y no los intentos.

32. Delitos contra el orden económico y financiero: en esta categoría se contemplan todos los delitos que se considera que atentan contra el orden económico y financiero, y que se encuentran por eso dentro del Título XIII del Código Penal de la Nación (art. 303 a 313 y disposiciones complementarias). Se deberán contabilizar tanto los tipos agravados como atenuados.

A continuación, citamos la tabla global realizada con los delitos informados por las diferentes provincias en el año 2019:

*Delitos Tipificados en el Código Penal:*

1. Delitos contra las Personas:

I D SNI C	Nominación del Delito	Cantidad de Hechos	Cantidad de Víctimas
1	Homicidios dolosos	2222	2291
2	Homicidios dolosos en grado de tentativa	1513	1665
3	Muertes en Accidentes Viales	3672	4189
4	Homicidios culposos por otros hechos	425	487
5	Lesiones dolosas	143683	153270

6	Lesiones culposas en Accidentes Viales	93546	108016
7	Lesiones culposas por otros hechos	9077	9715
8	Otros delitos contra las personas	53482	55168

2. Delitos contra el Honor:

I D SNI C	Nominación del Delito	Cantidad de Hechos	Cantidad de Víctimas
9	Delitos contra el honor	693	716

3. Delitos contra la Integridad Sexual:

I D SNI C	Nominación del Delito	Cantidad de Hechos	Cantidad de Víctimas
1 0	Violaciones	5453	5536
1 1	Otros delitos contra la integridad sexual	15889	16592

4. Delitos contra el Estado Civil:

I D SNI C	Nominación del Delito	Cantidad de Hechos	Cantidad de Víctimas
1 2	Delitos contra el estado civil	233	No Registrado

5. Delitos contra la Libertad:

I D SNI C	Nominación del Delito	Cantidad de Hechos	Cantidad de Víctimas
1 3	Amenazas	184010	No Registrado
1 4	Otros delitos contra la libertad	12520	No Registrado

6. Delitos contra la Propiedad:

I D SNI C	Nominación del Delito	Cantidad de Hechos	Cantidad de Víctimas
1 5	Robos (excluye los agravados por el resultado de lesiones y/o muertes)	471330	No Registrado
1 6	Tentativas de robo (excluye las agravadas por el res. de lesiones y/o muerte)	28499	No Registrado
1 7	Robos agravados por el resultado de lesiones y/o muertes	7270	No Registrado
1 8	Tentativas de robo agravado por el resultado de lesiones y/o muertes	1447	No Registrado
1 9	Hurtos	333314	No Registrado
2 0	Tentativas de hurto	13572	No Registrado

2 1	Otros delitos contra la propiedad	123956	No Registrado
--------	-----------------------------------	--------	---------------

7. Delitos contra la Seguridad Pública:

I D SNI C	Nominación del Delito	Cantidad de Hechos	Cantidad de Víctimas
2 2	Delitos contra la seguridad pública	33348	No Registrado

8. Delitos contra el Orden Público:

I D SNI C	Nominación del Delito	Cantidad de Hechos	Cantidad de Víctimas
2 3	Delitos contra el orden público	5162	No Registrado

9. Delitos contra la Seguridad Pública de la Nación:

I D SNI C	Nominación del Delito	Cantidad de Hechos	Cantidad de Víctimas
2 4	Delitos contra la seguridad de la nación	117	No Registrado

10. Delitos contra los Poderes Públicos y el Orden Constitucional:

I D SNI C	Nominación del Delito	Cantidad de Hechos	Cantidad de Víctimas



2 5	Delitos contra los poderes públicos y el orden constitucional	1331	No Registrado
--------	---	------	---------------

11. Delitos contra la Administración Pública:

I D SNI C	Nominación del Delito	Cantidad de Hechos	Cantidad de Víctimas
2 6	Delitos contra la administración pública	41293	No Registrado

12. Delitos contra la Fe Pública:

I D SNI C	Nominación del Delito	Cantidad de Hechos	Cantidad de Víctimas
2 7	Delitos contra la fe pública	10779	No Registrado

13. Delitos contra el Orden Económico y Financiero

I D SNI C	Nominación del Delito	Cantidad de Hechos	Cantidad de Víctimas
3 2	Delitos contra el orden económico y financiero	341	No Registrado

*Delitos tipificados en otros cuerpos legales:*

I D SNI C	Nominación del Delito	Cantidad de Hechos	Cantidad de Víctimas
2 8	Ley 23.737 (estupefacientes)	98037	No Registrado
2 9	Otros delitos previstos en leyes especiales	69718	No Registrado

Total de presuntos hechos delictivos cometidos a nivel nacional en el año 2019: 1.765.932

Total de presuntos hechos delictivos contabilizados para las categorías de Delitos contra las Personas, contra el Honor y contra la Integridad Sexual: 329.655

Total de víctimas contabilizadas en las categorías de Delitos contra las Personas, contra el Honor y contra la Integridad Sexual: 357.645

En el informe de Estadísticas Criminales de la República Argentina, correspondiente al periodo 2019, se deja en claro lo siguiente<sup>12</sup>:

*“La información estadística sobre algunos presuntos delitos se presenta desagregada al nivel del tipo delictivo (homicidios dolosos, robos, lesiones dolosas, por citar ejemplos) y en otros casos se presenta en códigos que abarcan varios tipos penales (delitos contra la seguridad pública, delitos contra el orden económico y financiero, entre otros). Si bien a lo largo de los años de funcionamiento del SNIC se incorporó nueva información desagregada a partir de la identificación de prioridades de política criminal, sigue siendo una materia pendiente la revisión y actualización de los códigos de reporte.”*

Ahora bien, a modo de crítica se puede apuntar lo siguiente:

→ Generación de serie de datos confusa e insuficiente:

<sup>12</sup> Sistema Nacional de Información Criminal, “ESTADÍSTICAS CRIMINALES República Argentina - 2019” Ministerio de Seguridad de Argentina, 2019.

Como se pudo apreciar, los datos son cargados a diferentes módulos y para su presentación al público se ha decidido agruparlos por títulos en 32 categorías, las cuales fueron explicadas anteriormente. Partiendo de la base que existe un universo aproximado de 865 tipos delictivos diferentes, basándonos en la tabla realizada por el Portal de Datos de Justicia Abierta<sup>13</sup>, decidir emplear dicha técnica solo aporta imprecisión al informe estadístico. Reducirlo a la consideración de únicamente 30 categorías que fusionan delitos, resulta ser un error grosero.

Por ejemplo, se dice que bajo el título de homicidios dolosos, se han registrado 2222 presuntos hechos delictivos, sin embargo al estudiar las figuras que se encuentran englobadas en el mismo, existen 6 tipos diferentes con sus respectivas modalidades, de los cuales uno cuenta con 12 variantes o agravantes diferentes (art. 80 del Código Penal Nacional). Siguiendo la misma línea, la categoría “Lesiones dolosas”, la cual cuenta con el mayor número de presuntos hechos delictivos cometidos en el grupo de “Delitos contra las Personas” (143.683 hechos), resulta estar constituida por lesiones leves graves y gravísimas.

Antes de continuar, es importante hacer la siguiente aclaración respecto de la categoría de lesiones. Al momento de analizar la respectiva categoría, el informe oficial y anual de estadísticas criminales del año 2019, la explica del siguiente modo:

*“5. Lesiones dolosas: se refiere a todas las lesiones (cualquier daño en el cuerpo o en la salud de la víctima) ocasionadas en forma intencional por el imputado, ya sean leves (art. 89 C.P.), graves (art. 90 C.P.) o gravísimas (art. 91 C.P.).*

*Las lesiones producidas por miembros de las fuerzas de seguridad en cumplimiento del deber también deben consignarse (aunque no constituyan delito).”*

Existen dos graves desaciertos en cuanto al criterio empleado para su formulación. El primero es en cuanto a las figuras típicas excluidas. Es evidente que para la generación de la serie de datos se ha optado por seguir el esquema legal empleado principalmente por el Código Penal de la Nación, por ello es extraño que se haya omitido la inclusión del artículo

---

<sup>13</sup> Codificación de delitos del Código Penal, <http://datos.jus.gob.ar/dataset/codificacion-de-delitos-del-codigo-penal-argentino/archivo/7eaa627b-fa76-4eff-a9e3-133b29961927>

92 del mismo, el cual amplía la figura al incorporar como agravantes los 12 supuestos regulados por el artículo 80. Considerar que el universo de las lesiones solo se circunscribe a las leves, graves o gravísimas, habla del empleo de una perspectiva reduccionista que únicamente sirve para privar de datos que resultan útiles al momento de querer formular la política de planificación que justifica la generación de tan valiosa estructura estadística. Más adelante se ampliará este razonamiento, por el momento sirve como una aproximación a su reflexión.

En segundo lugar, decir que se incluyen las lesiones producidas por miembros de fuerzas de seguridad en cumplimiento del deber y además, aclarar que no constituyen delitos es un evidente absurdo que manifiesta las falencias técnicas del sistema. Incluir en una estadística criminal supuestos donde las fuerzas de seguridad actúa lícitamente sólo es reflejo de una manipulación del sistema que lleva torcer ideológicamente principios jurídicos con la finalidad de desprestigiar las instituciones estatales que nos gobiernan.

Contabilizar en una categoría criminal el ejercicio estatal de la fuerza es igual a desconocer que la estructura estatal que nos rige cumple con principios republicanos y democráticos. Lo más grave del absurdo es que expresamente se reconoce que no se consideran delitos, sin embargo, al no comprender el significado de lo mismo, continúan desconociendo lo mismo e incluyendo dentro de datos criminales. Poner en duda el monopolio de la fuerza en un informe oficial del estado solo sirve para ser conscientes de que tenemos funcionarios públicos con ideologías anarquistas.

Ahora bien, continuando con el análisis, también podemos criticar las múltiples categorías que se refieren genéricamente a “otros delitos”, tal como ocurre con los títulos “Otros delitos contra las Personas”, “Otros delitos contra la integridad sexual”, “Otros delitos contra la Libertad” u “Otros delitos contra la Propiedad”. Cada uno cuenta con aproximadamente 18, 19, 21 y 16 figuras delictivas distintas, respectivamente. Una vez más se revela el pobre rigor técnico jurídico y criminológico al momento de definir las series de datos estadísticos.

Por último, la ausencia total de datos referidos a víctimas de delitos contra la libertad, propiedad o el hecho de que no se hayan discriminado las víctimas de delitos tales

englobados en categorías tales como “otros delitos” o en “lesiones dolosas”, donde a pesar de que el número resulta ser alarmante por ser el más alto en comparación con los demás datos (153.270 víctimas), no se logra determinar si las mismas padecieron lesiones leves, graves o gravísimas, priva al registro estadístico de datos que pueden enriquecerlo y facilitar la estructuración de políticas de planificación. A lo mismo se suma la total ausencia de datos referido a los presuntos acusados de cometer los ilícitos y demás información que pueda servir para contextualizar el fenómeno delictivo.

Por todo esto, se puede decir que las series de datos que constituyen el sistema resultan ser sumamente cuestionables. Un sistema de estadística sobre justicia penal debe delimitar su objeto de estudio al fenómeno delictivo. La inclusión de hechos no delictivos o cuestionables, solamente entorpecen la labor estadística.

El fenómeno delictivo cuenta con una complejidad tal que cualquier tarea reduccionista resulta en principio absurda. Su comprensión institucional nunca puede estar sesgada y dirigida por razones ideológicas o pragmáticas. Para realizar esta clase de labor estadística se necesita buscar armonía entre la sensibilidad social de cualquier pueblo, empeñada en preservar el tejido social que nos contiene con el único anhelo de alcanzar una paz perpetua y la pena de enfrentarla con la realidad de que el delito es un vicio encarnado en todo grupo humano civilizado. Debemos aceptar esta verdad y solamente contribuir a su control, con perspectivas de promover el bienestar social. El delito es un flagelo social que acompaña al desarrollo de la civilización y atenta contra ella, poniéndola constantemente a prueba. Buscar culpables o reducir el fenómeno a contadas razones contextuales tales como el infradesarrollo económico de un estado, la violencia institucional u otras contingencias actuales solo sirven para generar una ficción que sólo apacigua provisoriamente las pasiones sociales de un pueblo abrumado que anhela justicia.

Ahora bien, retomando la labor investigativa, en concreto y basándonos en documentos oficiales de la O.N.U<sup>14</sup>, a continuación se presentará algunas de las razones por las cuales se entiende que las series de datos presentan defectos:

---

<sup>14</sup> Departamento de asuntos económicos y sociales de las Naciones Unidas, "Manual para la elaboración de un sistema de estadísticas sobre justicia penal", Naciones Unidas, 2004

- Recabar datos únicamente respecto de delitos tipificados en el código penal u otras leyes:

A pesar de ser una práctica usual y un buen punto de partida, no se recomienda restringir la estadística a tipos legales debido a que se pierden datos criminológicos que pueden resultar útiles a pesar de su carencia de valor legal alguno. Una buena práctica debe incluir datos tales como:

1. Contextuales:

- a. Tiempo: Hora del día, momento del día, día de la semana, mes, año, estación del año, entre otros.

- b. Lugar: Vía pública, propiedad privada, zona urbana, barrial, rural, entre otros.

2. Modalidades: Aquí pueden incluirse agravantes genéricos o comunes en varios delitos, tales como pueden ser el empleo de armas de fuego, armas blancas, comisión del delito en banda, entre otros.

3. Gravedad o Violencia: Esta variable resulta importante para evaluar la naturaleza de los delitos cometidos. Entre las circunstancias a considerar podemos destacar la vulnerabilidad de la víctima, el grado de afectación al bien jurídico, entre otros más.

Estas variables fueron mencionadas a modo de ejemplo para graficar las posibilidades que pueden presentarse al momento de seleccionar los parámetros de discriminación de datos. Al ser una estadística meramente descriptiva, resulta de suma importancia estructurar el sistema de tal forma que permita brindar un panorama abarcativo del universo delictivo a través de la consideración integral de las variables que propician la ocurrencia del fenómeno. El tipo delictivo clasifica y describe al fenómeno de manera fáctica y jurídica, dejando de lado cuestiones criminológicas que nos permitirían comprender e inferir posibles conclusiones capaces de orientar la política criminal.

Por todo lo dicho, considero que utilizar tipos legales para discriminar los datos cuantitativos de una estadística que por lo visto solo puede ser descriptiva, resulta un esfuerzo insuficiente si se pretende informar a la población y por sobre todo orientar la política criminal. Se deben considerar más variables para poder recabar datos que además

de describir integralmente el fenómeno, puedan ser utilizados para abordarlo a través de políticas de prevención criminal.

→ Ausencia de utilidad práctica:

De acuerdo al documento de la ONU citado, las estadísticas criminales deben cumplir tres funciones:

❖ **Administración:** Una estadística criminal adecuada debe ser capaz de brindar un panorama lo más abarcativo posible respecto de las labores administrativas desarrolladas hasta el momento para poder juzgar si la labor administrativa, en cuanto a la gestión de recursos y políticas adoptadas, fue eficaz.

❖ **Planificación:** Consiste en valorar el estado de la situación y adoptar medidas a futuro para mejorar el estado de la cuestión. Dentro de este proceso, la estadística descriptiva es requerida para fundar y justificar las decisiones que se pretendan adoptar. Concretamente la ONU nos dice que el proceso de planificación transita por las siguientes etapas para su elaboración<sup>15</sup>: *a) Comprender la situación existente; b) Formular en términos claros el objetivo que se desea alcanzar; c) Determinar otros métodos posibles para alcanzar el objetivo y las ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos; d) Establecer criterios para seleccionar el mejor método; e) Aplicar el método proyectado para el logro del objetivo; f) Instaurar un sistema para suministrar información sobre si el plan está cumpliendo sus objetivos de manera eficiente.*

❖ **Investigación y análisis de políticas:** Busca establecer puntos de conexión entre las políticas ejecutivas, administrativas, legislativas y judiciales adoptadas, los cambios en la composición poblacional y el impacto que produce en la ocurrencia del delito. Esta labor técnica entiende al delito como un fenómeno con carácter relacional, por ello es importante contar con información cuantitativa y cualitativa adecuada para formar una perspectiva integral de la cuestión, donde se confronte el desarrollo social, la intervención estatal y el desarrollo de la delincuencia.

Basándonos en estos puntos, podemos decir que estructurar un sistema de estadística descriptiva que no se mantenga actualizado y con series de datos que emplean valores que

---

<sup>15</sup>Departamento de asuntos económicos y sociales de las Naciones Unidas, "Manual para la elaboración de un sistema de estadísticas sobre justicia penal", Naciones Unidas, 2004

no logran representar adecuadamente el fenómeno, de ninguna manera puede cumplir con los fines mencionados. El simple hecho de basarse en presuntos hechos delictivos y clasificarlos de acuerdo a su tipo legal claramente empobrece la labor e impide formar una perspectiva relacional para el abordaje del delito, debido principalmente a que se ha decidido limitar el universo de variables a una única que solo se encarga de identificar jurídicamente el fenómeno.

→ El carácter “presuntivo” de los datos:

De acuerdo a lo que nos declara el último Informe de Estadísticas Criminales de la República Argentina, presentado en el 2019, los datos que se dan a conocer se refieren a presuntos hechos delictivos que fueron registrados por las fuerzas de seguridad y reportados al SNIC. En otras palabras toda la información recabada y cargada al sistema solo se basa en hechos denunciados a las fuerzas y tipificados presuntamente debido a que no han sido procesados judicialmente.

Esta realidad nos manifiesta, a mi consideración, dos errores graves:

*Desconocimiento del procesamiento del fenómeno delictivo:*

En el informe citado y los reportes de evaluación estadística se afirma que los datos cargados al sistema provienen de denuncias, es decir, solo se considera el primerísimo estadio del proceso penal. Omitir brindar información respecto del desenvolvimiento del proceso solo promueve la consecución de errores y contradicciones. A su vez, quienes están encargados de recabar la información solo son miembros de las fuerzas de seguridad y muy pocos ministerios fiscales, por lo que la estadística se encuentra sesgada en razón de la ausencia de organismos judiciales, penitenciarios y otros funcionarios administrativos u organizaciones que aborden el fenómeno delictivo desde diferentes perspectivas dependiendo el impacto y los efectos negativos particulares de cada hecho delictivo. Basar la estadística criminal de un país en registros administrativos policiales, tal como se manifiesta en el Reporte del proceso de Evaluación de Calidad Estadística del Sistema Nacional de Información Criminal (SNIC) del Ministerio de Seguridad de la República de Argentina. Centro de Excelencia para Información Estadística de Gobierno, Seguridad



Pública, Victimización y Justicia de la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito, 2019, es un gran desacierto debido a que se basan en datos precarios.

El sistema SNIC se coordina para reportar los hechos delictivos a través de diferentes módulos que emplean microdatos procesados por el SAT o Sistema de Alerta Temprana. En el Reporte de Evaluación de Calidad del año 2019, se dice expresamente que el SAT recaba información de sumarios o preventivos policiales, es decir, se procesan hechos que se presumen delictivos. Dicho de otro modo, en vez de estructurarse un sistema de estadística criminal, se ha creado un reporte de posibles hechos delictivos conocidos por las fuerzas de seguridad. El error es claro y para peor de los males se expresa al describir las reglas de conteo en el reporte de evaluación presentado en el 2019, el cual declara lo siguiente:

*Hechos delictuales en estadística criminal: Son acciones que están tipificadas como ilícitas y antijurídicas por el Código Penal y Leyes Especiales de la Nación. En un mismo evento pueden ocurrir varios delitos de manera concurrente; en este sentido, cada uno de esos delitos se deberá registrar en el SNIC. 1 hecho = 1 delito. Fuente: Subsecretaría de Estadística Criminal...*

*...Alcance y cobertura del SNIC:*

*Universo: Todos los hechos presuntamente delictuosos registrados por las 24 policías de las Jurisdicciones provinciales y las cuatro Fuerzas Federales. (Según lo establecido por ley 22.117 y modificatorias). Denuncias delictuales, de Aduana y Dirección Nacional de Migraciones, Ministerios Públicos y otras instituciones, en caso de ser pertinente, evitando la superposición con las denuncias de fuente policial...<sup>16</sup>*

El desconocimiento o la falta de asesoramiento técnico jurídico los ha llevado a determinar lo anterior, y la gravedad tal afirmación radica en el hecho de que se desconoce garantías constitucionales receptadas en el artículo 18 de la Constitución Nacional. Decir que un hecho delictivo es el que se encuentra tipificado en el código es desconocer la

---

<sup>16</sup> Reporte del proceso de Evaluación de Calidad Estadística del Sistema Nacional de Información Criminal (SNIC) del Ministerio de Seguridad de la República de Argentina. Centro de Excelencia para Información Estadística de Gobierno, Seguridad Pública, Victimización y Justicia de la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito, 2019.

función del poder judicial. Un hecho es delictivo sólo si existe sentencia condenatoria firme fundada en ley, es decir, se necesita aplicar la ley en un proceso judicial regularmente desarrollado para saber si realmente un hecho es punible, y esto puede parecer algo obvio, sin embargo como podemos ver, reiteradamente los encargados de la coordinación del sistema del SNIC y el SAT nos manifiestan que se basan en acusaciones precarias. De seguir así los números presentados pueden registrarse desde supuestos que no desembocan en sentencias condenatorias, como así también pudiendo llegar hasta el aberrante registro de detenciones ilegales o irregulares, todo esto gracias a que se basan en provisorios policiales, sumarios, y fuentes de datos precarias.

*Descoordinación estadística del Sistema Penal:*

El sistema de justicia penal se encuentra integrado por cinco componentes u organismos básicos:

Componente Policial: Abarca todas las instituciones pertenecientes a las fuerzas de seguridad, las cuales, en el marco de la construcción del sistema estadístico criminal argentino, son quienes se encargan principalmente de dotar de datos al sistema SNIC.

Componente de Fiscalías: En nuestro país estaría integrado por los miembros del Ministerio Público Fiscal, sin embargo, el Manual para la Elaboración de Estadísticas sobre Justicia Penal de la ONU, nos incluye a los defensores públicos o los sistemas de defensa privados. Si tuviéramos que referirnos a su rol dentro del sistema estadístico criminal argentino, podemos afirmar que su labor es nula, excepto por la mínima intervención del Ministerio Público Fiscal.

Componente Judicial: El manual al que se hizo referencia anteriormente, nos indica que se encuentran incluidos todos los componentes del sistema judicial, sin que se restrinja únicamente a aquellos que posean competencia penal. En nuestro sistema de estadística criminal resulta confuso el abordaje debido a que, por un lado, se consideran únicamente hechos presuntamente delictivos en el SNIC y se omiten datos importantes que se encuentran relegados al sistema SNEEP.

Componente Carcelario: Se incluyen a aquellas instituciones encargadas de la ejecución de la pena carcelaria, sin que se restrinja únicamente a cárceles, pudiendo incluirse hasta centros de salud mental que atienden casos de inimputabilidad y los supuestos de libertad condicional, entre otros. En nuestro sistema estadístico criminal, estos datos se encuentran procesados dentro del Sistema Nacional de Estadísticas sobre Ejecución de la Pena o de acuerdo a sus siglas SNEEP. Se recaban en general datos referidos al universo de individuos que se encuentren alcanzados por condenas que afectan a la libertad.

Componente de medidas no privativas de la libertad: Se refiere a la población criminal condenada con penas alternativas a la privación de su libertad. En general, en nuestro sistema estadístico judicial no se encuentran estadísticas documentadas al respecto.

Dicho esto podemos concluir que a pesar de la existencia de múltiples institutos dedicados al abordaje estatal del fenómeno delictivo, nuestro sistema estadístico criminal sólo atiende a los datos suministrados por uno de los efectores, el cual corresponde a la labor policial y de las fuerzas de seguridad. Claramente esta limitación sólo empobrece la calidad del sistema, la que empeora aún más si consideramos que se emplean datos referidos a hechos presuntamente delictivos, omitiendo los aportes que pueden hacer instituciones judiciales.

Por último, dejó en claro que estas críticas realizadas solo van dirigidas a la estructura básica del sistema estadístico criminal, sin considerar los problemas que existen respecto a la coordinación jurisdiccional la cual se plasma principalmente en las dificultades que existen para recabar información judicial, donde solo algunas provincias han entregado sus informes, tal como se puede apreciar a modo de ejemplo en las estadísticas de casos iniciados en los Ministerios Públicos del País<sup>17</sup>.

Se podría continuar con las críticas al sistema estadístico, sin embargo por razones de extensión del presente trabajo, concluimos aquí el análisis.

---

<sup>17</sup> Gráficos estadísticos de los casos iniciados en los Ministerios Públicos,  
<http://datos.jus.gob.ar/dataset/ministerios-publicos-casos/archivo/d514bfca-ee7-4f72-9a1a-3b2eb8bada5e>

## II. CRÍTICA A LA PENA Y SU JUSTIFICACIÓN CONTEMPORÁNEA.

La pena es una consecuencia jurídica, una sanción jurídica que imponen las autoridades, en particular funcionarios del poder judicial, a quienes cometen delitos. En sí la consecuencia consiste en privar de un bien al individuo que cometió el hecho punible. A pesar de la gran cantidad de teorías existentes en la doctrina que buscan justificar o extinguir tales sanciones, lo cierto es que a pesar de ser una práctica que pueda parecer arcaica, su vigencia aún se mantiene y resulta difícil su erradicación del elenco de instrumentos de control social institucionalizado.

Dejando de lado la gran discusión que existe respecto a las bondades y defectos de tal práctica estatal, nos centraremos en brindar fundamentos legales y reflexionaremos al respecto.

A continuación citaremos algunos instrumentos legales que pueden servir de justificación y para limitar el ejercicio y la función de las penas:

- Declaración Universal de Derechos Humanos

Artículo 7 - Nadie será sometido a torturas ni a penas o tratos crueles, inhumanos o degradantes. En particular, nadie será sometido sin su libre consentimiento a experimentos médicos o científicos.

- Pacto Internacional de Derecho Civiles y Políticos.

Artículo 9 - 1. Todo individuo tiene derecho a la libertad y a la seguridad personales. Nadie podrá ser sometido a detención o prisión arbitrarias. Nadie podrá ser privado de su libertad, salvo por las causas fijadas por ley y con arreglo al procedimiento establecido en ésta.

2. Toda persona detenida será informada, en el momento de su detención, de las razones de la misma, y notificada, sin demora, de la acusación formulada contra ella.

3. Toda persona detenida o presa a causa de una infracción penal será llevada sin demora ante un juez u otro funcionario autorizado por la ley para ejercer funciones judiciales, y

tendrá derecho a ser juzgada dentro de un plazo razonable o a ser puesta en libertad. La prisión preventiva de las personas que hayan de ser juzgadas no debe ser la regla general, pero su libertad podrá estar subordinada a garantías que aseguren la comparecencia del acusado en el acto del juicio, o en cualquier momento de las diligencias procesales y, en su caso, para la ejecución del fallo.

4. Toda persona que sea privada de libertad en virtud de detención o prisión tendrá derecho a recurrir ante un tribunal, a fin de que éste decida a la brevedad posible sobre la legalidad de su prisión y ordene su libertad si la prisión fuera ilegal.

5. Toda persona que haya sido ilegalmente detenida o presa, tendrá el derecho efectivo a obtener reparación.

Artículo 10 - 1. Toda persona privada de libertad será tratada humanamente y con el respeto debido a la dignidad inherente al ser humano.

2. a) Los procesados estarán separados de los condenados, salvo en circunstancias excepcionales, y serán sometidos a un tratamiento distinto, adecuado a su condición de personas no condenadas;

b) Los menores procesados estarán separados de los adultos y deberán ser llevados ante los tribunales de justicia con la mayor celeridad posible para su enjuiciamiento.

3. El régimen penitenciario consistirá en un tratamiento cuya finalidad esencial será la reforma y la readaptación social de los penados. Los menores delincuentes estarán separados de los adultos y serán sometidos a un tratamiento adecuado a su edad y condición jurídica.

- Constitución Nacional:

Artículo 18.- Ningún habitante de la Nación puede ser penado sin juicio previo fundado en ley anterior al hecho del proceso, ni juzgado por comisiones especiales, o sacado de los jueces designados por la ley antes del hecho de la causa. Nadie puede ser obligado a declarar contra sí mismo; ni arrestado sino en virtud de orden escrita de autoridad competente. Es inviolable la defensa en juicio de la persona y de los derechos. El domicilio

es inviolable, como también la correspondencia epistolar y los papeles privados; y una ley determinará en qué casos y con qué justificativos podrá procederse a su allanamiento y ocupación. Quedan abolidos para siempre la pena de muerte por causas políticas, toda especie de tormento y los azotes. Las cárceles de la Nación serán sanas y limpias, para seguridad y no para castigo de los reos detenidos en ellas, y toda medida que a pretexto de precaución conduzca a mortificarlos más allá de lo que aquélla exija, hará responsable al juez que la autorice.

- Ley 24.660 - Ejecución de la pena privativa de la libertad.

ARTÍCULO 1° —La ejecución de la pena privativa de libertad, en todas sus modalidades, tiene por finalidad lograr que el condenado adquiera la capacidad de respetar y comprender la ley, así como también la gravedad de sus actos y de la sanción impuesta, procurando su adecuada reinserción social, promoviendo la comprensión y el apoyo de la sociedad, que será parte de la rehabilitación mediante el control directo e indirecto.

El régimen penitenciario a través del sistema penitenciario, deberá utilizar, de acuerdo con las circunstancias de cada caso, todos los medios de tratamiento interdisciplinario que resulten apropiados para la finalidad enunciada.

ARTICULO 6° — El régimen penitenciario se basará en la progresividad, procurando limitar la permanencia del condenado en establecimientos cerrados y promoviendo en lo posible y conforme su evolución favorable su incorporación a instituciones abiertas, semiabiertas, o a secciones separadas regidas por el principio de autodisciplina.

Las acciones a adoptar para su desarrollo deberán estar dirigidas a lograr el interés, la comprensión y la activa participación del interno. La ausencia de ello será un obstáculo para el progreso en el cumplimiento de la pena y los beneficios que esta ley acuerda.

ARTÍCULO 9° — La ejecución de la pena estará exenta de tratos crueles, inhumanos o degradantes. Quien ordene, realice o tolere tales excesos se hará pasible de las sanciones previstas en el Código Penal, sin perjuicio de otras que le pudieren corresponder.

ARTICULO 12. — El régimen penitenciario aplicable al condenado, cualquiera fuere la pena impuesta, se caracterizará por su progresividad y constará de:

- a) Período de observación;
- b) Período de tratamiento;
- c) Período de prueba;
- d) Período de libertad condicional.

De lo citado podemos concluir que las penas deben ser aplicadas con la finalidad de lograr que la persona condenada adquiera la capacidad de respetar y comprender la ley, así como también la gravedad de sus actos y de la sanción impuesta, procurando su adecuada reinserción social, tal como lo sugiere la ley 24660.

A su vez queda claro que el hecho de que las penas deban respetar la dignidad del condenado, no supone afirmar que su aplicación deba ser obviada al punto de ser erradicadas, tal como postulan algunas teorías doctrinarias, sino que por el contrario, su aplicación es necesaria para lograr que el condenado comprenda la gravedad del hecho que ha cometido y su readaptación social, tal como dijimos. Se busca que la aplicación de la pena y el periodo durante el cual se encuentre privado de su libertad le sirva para reflexionar al respecto y reparar el daño que ha ocasionado.

Proponer la erradicación del sistema penal importa atentar contra la seguridad social y privar a los condenados de la posibilidad de readaptarse o mejorar su situación social. Es preferible que el estado ejerza tal coacción en vez de dejarlo librado a la voluntad social la cual puede llegar a extremos tales como el exilio del delincuente o hacer uso de la venganza. Algo tan esencial como lo es esta afirmación, al día de hoy sigue en duda y es materia de debate en la doctrina, existiendo teorías extremas tales como el abolicionismo penal, minimalismo penal, agnosticismo penal, las cuales sugieren en mayor o menor medida la erradicación de la aplicación de sanciones penales.

Las penas y en particular, las privativas de la libertad del condenado, deben servir a los fines mencionados, ni más ni menos, solamente a ello. La racionalidad del ejercicio de la actividad punitiva estatal radica en la reparación del tejido social mediante la reconciliación entre el criminal y la sociedad.

Ahora bien, dicho esto, quiero dejar en claro que de ninguna manera desconozco la realidad, al menos argentina en materia penitenciaria.

Claramente nuestro sistema no logra dar respuesta al fenómeno simplemente porque nuestros representantes y funcionarios estatales no son conscientes de la importancia y función que cumple nuestro sistema penal. Legislativamente, podemos decir que contamos con bases normativas constitucionalmente adecuadas en materia de ejecución penal, sin embargo, en el campo de la tipificación penal, aún debemos recorrer un largo camino. Por solo mencionar algunas críticas, podemos decir que los montos de penas son irrisorios en el sentido de que no siguen patrones extraídos de la realidad social y penitenciaria, sólo se tipifica reaccionando al ánimo social y se busca de manera permanente explotar la función disuasoria propia de la naturaleza de la pena (véase los fundamentos legislativos de la ley 27347, a modo de ejemplo).

Una política legislativa que solo se enfoca en endurecer penas o reducirlas es perfectamente inconstitucional. De nada sirve tipificar pensando en que se conforma a la sociedad o se disuade la comisión de delitos, siguiendo este camino lograremos aumentar la inseguridad, en caso de que se busque alivianar la carga punitiva, o sobrepoblar innecesariamente el sistema penitenciario con condenados que cumplen penas inútilmente, excluyendolos aún más de la sociedad.

A nivel legislativo se necesita tipificar pensando en las características generales de la población penitenciaria y los problemas que pueden presentar su readaptación. A modo de ejemplo, analizaremos al azar el perfil de los condenados por los delitos de robo y tentativa de robo, narcotráfico y homicidios dolosos:

Periodo 2019	Condenados en general	Robo	Narcotráfico	Homicidios dolosos
-----------------	--------------------------	------	--------------	-----------------------



Total de condenados	56270	23299 (41,405% de 56270)	5595 (9,943% de 56270)	8490 (15,088% de 56270)
Primario completo	18805 (33,419% de 56270)	7777 (33,379% de 23299)	1681 (30,045% de 5595)	2753 (32,426% de 8490 )
Secundario Completo	4928 (8,758% de 56270)	1645 (7,060% de 23299)	646 (11,546% de 5595)	834 (9,823% de 8490 )
Desocupados	23402 (41,588% de 56270)	10578 (45,401% de 23299)	2209 (39,482% de 5595)	3530 (41,578% de 8490 )
Trab. Tiempo Parcial	23320 (41,443% de 56270)	9188 (39,435% de 23299)	2444 (43,682% de 5595)	3660 (43,109% de 8490 )
Trab. Tiempo Completo	9228 (16,399% de 56270)	3420 (14,679% de 23299)	934 (16,693% de 5595)	1279 (15,065% de 8490 )
Posee Oficio	22933 (40,755% de 56270)	8752 (37,563% de 23299)	2422 (43,289% de 5595)	3608 (42,497% de 8490 )
No posee oficio ni profesión	25993 (46,193% de 56270)	11876 (50,972% de 23299)	2383 (42,591% de 5595)	3940 (46,407% de 8490 )

De lo expresado podemos deducir que el principal problema que poseen los condenados es la ausencia de educación formal básica, del conocimiento de algún oficio como mínimo y de trabajo a tiempo completo o formal.

Puede resultar algo obvio visto de esta manera, sin embargo, nos brinda una base de la cual partir. Si consideramos que de acuerdo a lo establecido por el Diseño Curricular de la Provincia de Mendoza, referido al Nivel Primario enfocado para Jóvenes y Adultos<sup>18</sup>, se requieren de al menos 2 años para cumplir los dos ciclos correspondientes a la educación del nivel primario y de al menos 3 años para cumplir el nivel secundario, entonces cualquier pena que se pretenda aplicar debe como mínimo corresponderse a los plazos establecidos (una pena adecuada sería por ejemplo de 6 años si consideramos los 5 años mínimos de alfabetización y al menos un año de gracia o para emplearlo en la capacitación para un oficio).

Históricamente, el promedio de penas aplicados ronda el rango de 3 a 9 años, por lo que si se articula de manera adecuada un programa de escolarización y capacitación laboral, perfectamente se lo podría lograr, sin embargo, en la realidad esto no está sucediendo, tal como podremos apreciar en el siguiente gráfico estadístico oficial del SNEEP<sup>19</sup>:

---

<sup>18</sup>Véase:<https://www.mendoza.edu.ar/wp-content/uploads/2016/02/DCP-JOVENES-Y-ADULTOS-PRIMARIO.pdf>

<sup>19</sup> Sistema Nacional de Estadística sobre Ejecución de la Pena, “Informe Ejecutivo SNEEP 2019”, Dirección Nacional de Política Criminal en materia de Justicia y Legislación Penal, 2019



Y ponemos como ejemplo la coordinación de programas de capacitación laboral y de educación, sin embargo también se debería considerar los tratamientos necesarios para atender adicciones o problemas de conducta.

De esta manera queda en claro que la tarea legislativa necesita ser aún más sensible al igual que la judicial y la labor realizada por el sistema de ejecución penal, los cuales deben coordinarse para garantizar que efectivamente la pena aplicada al condenado le servirá para desarrollarse como persona y resolver las problemáticas y situaciones sociales que padece, a la vez que se forma en el individuo una conciencia responsable que rechaza absolutamente la vida delictiva, siendo proactiva para formar parte de la sociedad y reparar el daño que ha causado.

## LA PENA DEL FUTURO

### ¿HACIA UN “GOVTECH” PENAL?

El resurgimiento de las redes neuronales aplicadas en el ámbito de la informática como técnica de desarrollo de un sistema computarizado capaz de adoptar “decisiones” o emular mecanismos cognitivos frente a determinadas situaciones, hace necesario que hoy nos

planteemos su relevancia y el rol que debe desempeñar en nuestras vidas, principalmente con el modo en que las organizaciones sociales hacen frente a sus necesidades, desde la salud (Ada Health, jvion, turbine, artery, atomwise, entre muchos otros), la educación (aplicación de: chatbot como Differ, machine learning como ThirdSpaceLearning, entre otros), la seguridad (PredPol, HunchLab, Precobs) y la justicia (Compas System y el caso emblemático Wisconsin v. Loomis de EE.UU o el empleo de I.A para predicción criminal mediante rasgos faciales que se está desarrollando en la Universidad de Jiao Tung de Shanghai, Public Safety Assessment, Hercules Shepard's case, por ejemplo).

Dentro del campo del Derecho Penal o el sistema penal, la proliferación de este tipo de tecnologías es aplicado de tal manera que todo indica que se orienta a formar o guiar el razonamiento del magistrado y los diferentes funcionarios del sistema, algo que verdaderamente resulta alarmante.

Por empezar la nula capacitación de los operadores de la justicia en el campo de la informática o de la tecnología misma, fomenta el desarrollo de malas interpretaciones, a tal punto de considerar a sistemas automatizados como inteligencias superiores al razonamiento humano y por lo tanto infalibles.

Históricamente, el concepto de inteligencia artificial, a pesar de considerarse acuñado originalmente en el año 1956, en el contexto de un workshop en Dartmouth College, resulta no ser el primer antecedente de la idea fundamental de fusionar y dotar a máquinas o sistemas artificiales de vida, conciencia, razonamiento u otros mecanismos cognitivos.

Desde la antigüedad con Talos y el Golem en la mitología griega y judía, los Colosos de Memnon en Egipto, el propio autómatas de Herón de Alejandría, la ingeniería y la obra “El libro del conocimiento de dispositivos mecánicos ingeniosos” de AL-JAZARI en la cultura islámica o el カラクリ – karakuri de Japón, son ejemplos de la incesante búsqueda del hombre por crear existencias semejantes a las propias.

La vida artificial dotada de raciocinio o inteligencia resulta ser, hasta el día de hoy, un anhelo surrealista, para algunos, y racional, para otros tantos, y es que los esfuerzos

científicos abocados a resolver definitivamente tal dilema, a pesar de no haber logrado tal fin, tampoco niegan su posibilidad.

La idea de inteligencia artificial representa el esfuerzo tecnológico llevado a cabo con el objetivo de lograr que sistemas artificiales o máquinas realicen procesos cognitivos de manera autónoma (razonamiento, mentalización, teoría de la mente, memoria, percepción, atención, entre otros).

Ahora bien, cabe distinguir que tal como en la antigüedad, la ilusión que significa ver un objeto sin vida emular el comportamiento de un ser racional es algo que nos hace fácilmente olvidar que en realidad estamos frente a un objeto inanimado.

Hasta el día de hoy, el fenómeno del A.G.I (artificial general intelligence), se encuentra muy lejos de ser una realidad en el futuro próximo, siendo que los logros alcanzados sólo consisten en la programación de sistemas que solo logran realizar operaciones matemáticas pre configuradas mediante la combinación mecanismos de detección, selección y comparación de datos, cálculos estadísticos, entre otras muchas técnicas que permiten captar la realidad y dar respuestas “adecuadas” a situaciones dadas mediante su organización en modelos computacionales, siendo viable el procesamiento de múltiples algoritmos<sup>20</sup> de manera eficaz, pero sin que ello importe la labor de un ser inteligente que logra adaptarse de manera autónoma y alcanzar conclusiones por sí mismo.

Como se puede apreciar, tanto hoy como en la antigüedad, el autómata de Heron, el robot antropomórfico o las machine learnings de la actualidad, a pesar de parecer que pueden actuar de manera automática aún no logran ser autónomas y expandir a su voluntad sus capacidades. Sus aptitudes siempre serán definidas por el modo en que fueron creadas, siendo un sistema determinista que realiza ajustes mediante los algoritmos de pseudo inteligencia artificial que le hayamos proporcionado. Su desarrollo y subsistencia se encuentra limitada al propósito que le dimos al momento de su creación.

Por lo tanto, debemos entender que cualquier esfuerzo que realicemos de dotar de racionalidad a un objeto, en la actualidad, se relacionará más con la interacción que

---

<sup>20</sup> Entendido como el conjunto ordenado de operaciones sistemáticas que permite hacer un cálculo y hallar la solución de un tipo de problemas.

podemos tener con una herramienta que con un ser inteligente. Es decir, la inteligencia artificial de la que se habla hoy en día es la que corresponde a la denominada inteligencia artificial débil, la cual se relaciona con un sistema que se programa para cumplir determinadas funciones, sin tener raciocinio, pero con la posibilidad de ejecutar comandos de manera automática, superando fácilmente, en este sentido, al hombre.

Deep Blue, Siri, Cortana, Watson, por más formidables que resulten al lograr imitar comportamientos humanos, su funcionalidad se circunscribe a la utilidad que se tuvo en miras al momento de su creación, por lo que, de ninguna manera podríamos pedir que realicen juicios de valor o alcancen conclusiones que excedan a lo programado. Tanto es así que hoy ni siquiera podemos pedirles que realicen el procesamiento de inputs textuales o gráficos que no hayan sido traducidos en algoritmos previamente, por lo que sus funcionalidades solo pueden limitarse a la ejecución de comportamientos donde el juicio no sea un obstáculo.

Si se sigue esta línea de pensamiento, resulta por demás absurdo creer que existen I.A capaces de comprender o valorar el comportamiento humano y actuar en consecuencia.

Puede que se crea que mediante la programación de sentencias condicionales se logre reemplazar la carencia axiológica requerida, sin embargo, lo mismo es tan cierto como creer que una marioneta tiene voluntad propia. Manipular los factores que pueden influir sobre el modo en que se tiene que razonar dista mucho de ser verdadera inteligencia artificial general, asimilándose a simples modelos computacionales que procesan algoritmos y ejecutan comandos, siendo estos considerados, a lo mucho, inteligencia artificial débil.

Por inteligencia artificial podemos entender lo siguiente. Según la real academia española:

Inteligencia: 1. f. Capacidad de entender o comprender. 2. f. Capacidad de resolver problemas. 3. f. Conocimiento, comprensión, acto de entender.

Artificial: 1. adj. Hecho por mano o arte del hombre. 2. adj. No natural, falso. 3. adj. Producido por el ingenio humano.

Inteligencia artificial: 1. f. Inform. Disciplina científica que se ocupa de crear programas informáticos que ejecutan operaciones comparables a las que realiza la mente humana, como el aprendizaje o el razonamiento lógico.

Como se ve, la idea radica en que los sistemas programados logren procesar situaciones del modo más cercano al que lo haría el humano, sin embargo ingresamos a una nueva discusión la cual se centra en ¿cómo es que en realidad actúa el humano?, la cognición de la que tanto hablamos ¿es resultado de impulsos eléctricos o de la propia psiquis humana?, ¿podemos representar y reducir el pensamiento a cálculos y algoritmos propios de la electroquímica? O por el contrario ¿la psiquis humana puede estudiarse únicamente mediante la observación de la exteriorización del espíritu en comportamientos?, ¿Somos realmente determinantes de nuestro comportamiento o determinados por nuestra biología?...

A continuación, realizaremos algunas consideraciones respecto del tema.

GHOST IN THE SHELL: ¿ES POSIBLE CREAR UNA INTELIGENCIA ARTIFICIAL QUE SIRVA AL SISTEMA PENAL?

Antes de pretender lograr que una máquina realice tareas o pensar tal como un humano lo haría e incluso aún mejor, primero debemos entender cómo es que una persona logra formar su comportamiento.

El avance tecnológico y el surgimiento de nuevas corrientes científicas, a pesar de no dar certezas absolutas respecto de los mecanismos cognitivos humanos, nos ha otorgado lineamientos suficientes como para afirmar una aproximación a lo mismo.

Las neurociencias modernas han dejado al menos dos premisas claras:

➤ La primera es que la mente humana sólo puede comprenderse mediante la integración total de la composición química, genética, fisiológica del cuerpo y de su interacción con el medio, tanto con el hábitat, como así también con la organización social

en la que se ve inmerso. A lo mismo debe adicionarse factores físicos tales como el tiempo, el espacio donde se desenvuelven separadamente cada uno de ellos y en su relación en conjunto como sistema. Además resulta crucial incorporar el fenómeno de la semántica que tiñe la realidad mediante la posibilidad de generar representaciones del entorno a partir de procesos internos. Por todo esto, se debe acudir al auxilio de la física, la química, la biología y ciencias computacionales, neurociencias en todas sus variables, ciencias sociales, lingüística, filosofía, metafísica, psicología, entre muchas otras para lograr generar un vínculo entre lo orgánico y lo mental.

➤ La segunda de ellas es que dada la complejidad que representa, como se dijo, la integración total de tal multiplicidad de factores, hace que cualquier modelo simplista o que reduzca la explicación a una sola de las perspectivas que pueden abordarla quede obsoleto o sea incapaz de dar una respuesta acabada del objeto bajo estudio. Además, la tecnología con la que se cuenta, a pesar de ser sumamente avanzada si se la compara con la que se contaba a finales del siglo pasado (tiempo en el que el desarrollo de esta ciencia tuvo su primer punto álgido), es aún insuficiente para ayudarnos a comprender y traducir los fenómenos psíquicos-neuronales. De ahí que cualquier interpretación de los resultados que arrojen un estudio, por más exhaustivo que sea, tiene que resolver cualquier duda o crítica proveniente de cualquier disciplina, siendo indistinta la afinidad que guarde con estas.

En la actualidad, la complejidad del fenómeno ha llevado a la proliferación de ramas neurocientíficas que permiten dividir los esfuerzos tendientes a generar un panorama general de lo que realmente es la mente. A pesar de ello, el desafío de lograr encontrar puntos en común entre el universo de teorías que se han formulado durante los últimos 30 años (por poner un periodo etario razonable, pero si se quiere ser aún más exhaustivo nos deberíamos remontarnos mucho más en el tiempo) es algo que muy pocos se han atrevido a hacer, y de seguir así, estos esfuerzos divididos que en un principio favorecieron el estudio y abordaje de la problemática, terminaran convirtiéndose en un obstáculo que dejará más dudas o dogmas que certezas científicas.

Personalmente, reconozco que mi campo de especialidad no es la biología, ni mucho menos la neurociencia, sin embargo como investigador en formación que se esfuerza por comprender el comportamiento humano y sus ulteriores implicancias en el campo criminal,



dada mi formación jurídica, me animo a afirmar que la adopción de una posición ecléctica sentada sobre las bases de la multidisciplinariedad (véase física, química, biología, estadística, modelos computacionales, psicología, derecho, criminología, entre otras muchas ciencias sociales y naturales) con una perspectiva futura enfocada en la transdisciplinariedad (véase las surgentes neurociencias cognitivas, neurofilosofía, neurociencias computacionales, neurolaw) es lo más coherente que se puede hacer si se quiere lograr un abordaje consciente de la complejidad que representa tal desafío.

A su vez, considero que el compatibilismo como corriente de pensamiento metafísico que se adopta dentro de la neurofilosofía, resulta ser el encuadre que más se adecua a una perspectiva integradora del fenómeno mental y su correlato orgánico.

Respecto de las explicaciones que el materialismo o determinismo clásico nos proporciona, resultan ser hoy en día verdades parciales. Es cierto que existe causalidad en la realidad y la misma afecta el comportamiento humano, por ello negarlo sería contemplar una obra inconclusa. Sin embargo, no es correcto adoptar una visión reduccionista que afirme el régimen absoluto del determinismo.

La semántica incorporada mediante la interacción y condicionamiento social al que se ve sometido toda persona actúa sobre la estructura moral e intencional permitiéndole desarrollar mecanismos de representación de la realidad, planificación motora, autorregulación y monitoreo emotivo que influye sobre impulsos eléctricos, evitando o inhibiendo aquellos que de alguna manera atentan contra la auto-preservación del organismo (teleológicamente atenta contra la homeostasis) como así también contra su correcta interacción e integración al medio social (una vez superado los fines o necesidades evolutivas y homeostáticas). Al ser todo esto procesado desde el interior del organismo es algo que pone en jaque cualquier pretensión absoluta de determinismo.

Soy consciente de que al decir que existen mecanismos de condicionamiento social, una vez más se afirma la existencia de factores ajenos que se involucran y afectan la formación del comportamiento, esto no se niega, sin embargo, lo mismo no quiere decir que a través de tal causalidad se puede fundar de manera definitiva la conducta, si esto fuese así sería muy simple dividir y clasificar distintos tipos de cogniciones según su reacción frente a la

realidad, algo que resulta absurdo y que va en contra de la naturaleza evolutiva humana, por suponer que solo se cuenta solo con reglas instintivas (si esto fuese así, no sería necesario cuestionarnos la realidad), sino más bien que a través de estos factores ajenos se presentan e incorporan los significantes o factores que servirán para la formación de la conducta, pero no el modo en que se organizaran, se significaran, ni mucho menos sí serán utilizados. Es decir, es su punto de origen (que se integra con otros elementos como los genéticos, evolutivos, homeostáticos, empíricos, semánticos...) pero no su sentido, representación, desarrollo y formación final.

A diferencia de las inteligencias artificiales actuales, nuestra capacidad de expandirnos y adquirir nuevos fines radica en la ausencia completamente definida de estos. El hecho de no contar con un vasto catálogo evolutivo de instintos a emplear y factores que nos configuren por defecto, es lo que nos permite ampliar el espectro de comportamientos. Dependemos de nosotros mismos para la creación y re definición de los mismos, por ello, lograr una maquina que nos emule resulta ser algo que hasta puede estar mal enfocado, debido a que simplemente estaríamos intentando copiar nuestra biología, configurando y pre definiendo el sistema en base a nuestras propias capacidades, limitándola sin darle la posibilidad de expandirse. Sería más acertado lograr la realización de un sistema computacional que se autodefina y afecte su entorno de un modo sui generis, algo que resulta por demás complejo pero no imposible. Por empezar se tiene que lograr interpretar el lenguaje cerebro-mental que utiliza nuestro organismo para expresarse e influir la realidad y una vez logrado lo mismo podremos tenerlo de referencia para evitar que la inteligencia artificial sea una emulación nuestra.

Técnicamente, la conceptualización de la realidad generada espontáneamente u orgánicamente, si se quiere, es lo que nos diferencia de las máquinas y nos aleja de la causalidad. La conexión mental que se genera entre el humano y la realidad le permite actuar intencionalmente y desarrollar mecanismos cognitivos de mayor nivel mediante la significación de significantes o representación abstracta interna de los fenómenos que ocurren en la realidad (procesamiento semántico).

Si no se contara con mecanismos que permitan representar fenómenos e integrarlos en conceptos, nuestra cognición o la representación interna de la realidad solo se basaría en

elementos no conceptuales y su relación con las reglas causales que lo rigen, las cuales determinarían el modo en que deberían ser empleadas (causa - efecto). El simple hecho de que el humano pueda dividir los procesos causales de la realidad entre aquellos que son intencionales y los que no, en base a las representaciones simbólicas que se hayan formado impide que logremos explicar acabadamente desde el exterior la cognición humana. Esta representación simbólica es lo que nos permite vincularnos de manera especial y única con la realidad.

Explicar la realidad, generar teorías de los procesos causales que la constituyen, enriquece nuestra cognición y eso es algo que, a pesar de tener un correlato neuronal, aún no puede revelarse porque sucede o existe el fenómeno sin consideración de la mente. Explicar la cognición no sólo requiere una *instanciación*<sup>21</sup> que puede inducirse de la relación con el contexto y el actuar en consecuencia, sino que además se tiene que explicar porqué ocurre.

En un software puede que se logre ejecutar comandos mediante el contacto con la realidad, sin embargo si se piensa de donde provienen los mismos la respuesta es el programador que los introdujo, por lo tanto el programa se ve incapaz de generar algún nivel de cognición o intención debido a que no puede de manera autónoma representar simbólicamente la realidad, sino que ésta configuración o si se quiere, modo de interacción le es proporcionada por otro ser.

Formar la intención de un comportamiento mediante la invocación de un significante proveniente de la realidad, hace que tengamos contacto con la realidad por vía de referencia, algo que otros seres no necesitan debido a que no han desarrollados conceptos ricos en significado.

Por ejemplo<sup>22</sup>, si un ratón teme a una “*serpiente*” no es por la referencia simbólica que se tiene de la realidad, en este caso un animal, motivando un actuar determinado, sino que la relación sensitiva sensorial con un estímulo que asocie las serpientes con el “miedo” o aversión, de manera no representativa o abstracta, basta para generar el comportamiento,

---

<sup>21</sup> Determinar los componentes que integran algo. Véase *instatiation* de las ciencias computacionales.

<sup>22</sup> Joachim Lipski, “Intentionality and Neuroscience: Toward a Translation Between Mind and Brain State Descriptions”, Graduate School of Systemic Neurosciences, 2016.

siendo esto un tipo de cognición atenuada sin que existan conceptos propiamente dichos. En cambio, en los humanos el temor a las “*serpientes*” no es motivado únicamente mediante el vínculo sensorial del que se habló, sino que la representación simbólica, la teoría que se hace del significante, el concepto y el significado que le otorgamos es lo que realmente subyace a nuestra cognición permitiéndonos, además, ampliar el espectro de comportamientos que podemos adoptar, caso contrario solo actuaremos en consecuencia a algo.

En otras palabras, nuestra conexión con la realidad no es solo sensorial (relacionado con el determinismo), sino que además es representativa a partir del simbolismo que le atribuimos. De esta manera la causalidad que nos envuelve es procesada y percibida mediante la formación de estados mentales que la referencian.

Volviendo al ejemplo de la serpiente, piénsese el temor que tiene un ratón y procedamos a compararlo con el que experimenta un herpetólogo ofidiofóbico<sup>23</sup>, claramente este último tendría mucho más miedo que el ratón.

Temer a la caída del mercado de valores, sorprenderse y percibir como hermoso una fórmula matemática, es posible gracias a la capacidad que tenemos de abstraer la realidad y significarla, algo que además de resultar muy útil para poder formar nuestro comportamiento, también nos permite intervenir nuestra realidad a partir del orden que podemos darle a la causalidad que la rige.

Se aclara que éste no es el único nivel cognitivo con el que contamos, ya que existen muchos otros más bajos que no requerirán el empleo total del mecanismo, bastando una intervención mínima de los procesamientos semánticos, debido a que los fenómenos no representativos se relacionan con conductas no intencionales (por ejemplo el latir del corazón, la secreción de jugos gástricos, entre otros). La intencionalidad se compone en parte de la representación simbólica que formemos, por lo que toda abstracción permite en algún grado la ejecución de la voluntad humana.

---

<sup>23</sup> El simple hecho de leer y comprender estas palabras ya es motivo suficiente para soportar el modelo semántico propuesto.

Sin embargo, el hecho de afirmar que la libertad de autodefinirnos consiste en la posibilidad de elegir de manera indiscriminada o decir que actuar intencionalmente es ordenar la causalidad a nuestro antojo resulta falso por el simple hecho de que nuestra libertad encuentra su límite en nuestro grado de abstracción o adquisición de conocimientos, siendo estos los que guían el modo en que se intervendrá la realidad, a lo que se incluye la causalidad propia de la realidad.

Si se tuviera que esbozar un concepto de intención, resulta correcto comprenderlo más como un sistema integrado por la unión de muchos mecanismo cognitivos y cerebrales que reaccionan a estímulos sensitivos, generando una respuesta producto de la mencionada composición, antes que concebirlo como un proceso arbitrario (relacionado con el concepto de libre albedrío) que caprichosamente crea la iniciativa que dispone a comportarnos. El correlato neuronal de la mente es el que elimina toda posibilidad de que exista un libre albedrío propiamente dicho.

Desde una concepción binaria de la moral, en términos neuro cognitivos<sup>24</sup>, basada en la recompensa y el castigo que generan diferentes estimulaciones al provocar la liberación de hormonas o neurotransmisores, resulta lógico aceptar que el uso de la voluntad como *posibilidad de autodeterminación* (no como autodeterminación absoluta), que se aleja del castigo/displacer (si tiende a lo negativo es porque lo ve como recompensa o útil para solventar las necesidades homeostáticas, evolutivas o sociales), es el modo en que se forma la intención. Esta dualidad sólo puede erigirse sobre las representaciones o procesamientos semánticos que el individuo sea capaz de realizar.

Habiendo dicho esto, solo queda saber si tal formación de la decisión se vio determinada de manera irresistible por responder a impulsos vitales, o si por el contrario, el grado de satisfacción que presentaban no fue lo suficientemente fuerte como para excluir las emociones negativas o repulsivas que pudo formar a través del aprendizaje social o tener implícitas para lograr su inhibición (*posibilidad de deliberación*).

Algo de lo que las neurociencias se encuentran seguras, es del rol que cumplen las hormonas y neurotransmisores, como correlato biológico o fisiológico de la mente, en la

---

<sup>24</sup> Michael S. Gazzaniga "THE COGNITIVE NEUROSCIENCES" Massachusetts Institute of Technology, 2009, pag 648

interacción que tienen con las redes neuronales, el cual es crucial para lograr la polarización y despolarización de las membranas celulares de la neurona y la posibilidad de que *potenciales de acción* se generen y mantengan su recorrido o se retome un *estado de reposo*, además del función de *autorregulación emocional* sobre la cual influyen.

Dado que la configuración por defecto del sistema moral se la puede relacionar con el placer y el bienestar, el hecho de experimentar emociones positivas hace que el comportamiento sea internamente aceptado y por lo tanto, fácilmente realizable, sin embargo, si tal experimentación no se condice con lo que el medio social espera de nosotros, entonces la única manera de lograr generar una retroalimentación negativa que nos vuelva a adecuar a los requerimientos solo es posible mediante una repolarización oportuna que haga al mantenimiento del *estado de reposo* de las membranas celulares de la neurona, readquiriendo los *valores de equilibrio* que impiden la continuación de la actividad eléctrica (*spiking*), lo cual debería ser experimentado mediante un estado emocional de displacer o neutral. Tal respuesta solo puede ser adquirida mediante el aprendizaje social que ayuda a desarrollar internamente en cada individuo el procesamiento semántico de la realidad, por lo que se puede decir que el cerebro aprende a ser responsable para satisfacer sus “*necesidades sociales*”.

El flujo de corriente iónica proveniente de los potenciales de acción, hace que la sinapsis pueda tener un efecto excitatorio o inhibitorio en la neurona post sináptica y defina el destino de la generación y mantenimiento del *spiking*.

Sin embargo, el modo en que se organizan tales corrientes para lograr ejecutar un plan motor es algo que puede ser resuelto mediante la integración de los mecanismos de representación (*semantic processing*), autorregulación y evaluación emocional de las circunstancias y el comportamiento (basándose en las respuestas emocionales condicionadas pero no determinadas en su totalidad y *emociones sociales*), control motor (*sensor motor control, contextual control, episodic control*) y *self-awareness*<sup>25</sup>, entre otros procesos, debido a la flexibilidad que presenta el sistema cognitivo encargado del

---

<sup>25</sup> Intention, Emotion, and Action: A Neural Theory Based on Semantic Pointers Tobias Schroder, Terrence C. Stewart, Paul Thagard Department of Philosophy, University of Waterloo

entendimiento y toma de decisiones de los comportamientos que se ejecutan de manera intencional.

La disposición orgánica fisiológica de las distintas áreas que intervienen en el control de la función motora, ubicada en el encéfalo, que permiten ejecutar conductas complejas, puede ser explicada mediante una dinámica jerárquica flexible, donde el reclutamiento de distintos niveles corticales no depende solo de su estructura y disposición anatómica, sino que dado el contacto vía referencial constante con el entorno, hacen que las funciones cognitivas hayan formado un mecanismo de control que permita ajustar, en tiempo real, las variables internas necesarias para continuar con el plan o desistir del mismo. Ejemplo de ello es la plasticidad, la cual altera las interacciones neuronales de acuerdo con los requerimientos sociales, homeostáticos o evolutivos, de manera relativamente estable.

La disposición anatómica del sistema nervioso central y su conexión con las distintas estructuras orgánicas que componen el cuerpo resulta una respuesta, que a simple vista, es por demás satisfactoria, por entender que es viable graficar el sistema siguiendo una dinámica de reacción en cadena ordenada por la disposición encefálica de las distintas partes del cerebro<sup>26</sup>, es decir, siguiendo esta lógica se podría afirmar que el reclutamiento y activación de niveles altos y bajos dependen de la complejidad de la tarea, como si fuera una cascada siendo primero activados los niveles más simples para por último, cuando estos no sean suficientes, reclutar los más altos siendo que, por lo tanto, la excitación de las diferentes redes neuronales se dan de acuerdo a su inclusión en los respectivos niveles (por ejemplo, si decimos que el cortex pre frontal interviene en los mecanismos cognitivos complejos como la representación, entonces debe ser activado solo en determinadas tareas).

Esta línea de pensamiento no es falsa del todo, pero tampoco es absolutamente certera por el simple hecho de que no existe un solo tipo de jerarquía y por no existir reglas que constriñen estrictamente su interrelación. El reclutamiento cortical puede variar, dependiendo, sólo en parte, en la naturaleza de la tarea.

Puede que esta forma de organización sea útil bajo ambientes 100% controlados, donde no se requiera el empleo de conceptos o representaciones de la realidad, siendo que no

---

<sup>26</sup> Michael S. Gazzaniga "THE COGNITIVE NEUROSCIENCES" Massachusetts Institute of Technology, 2009, pag 648

resulta necesario un monitoreo en tiempo real y complejo, bastando una retroalimentación simple que se active cuando las variables contextuales cambien siendo tal estabilidad generada a partir del exterior la que se encargue de neutralizar los eventuales problemas que puedan darse, pero como se sabe, estas reglas contextuales no son las que gobiernan el vínculo entre el humano y la realidad, por lo tanto, esta explicación determinista no puede considerarse una respuesta adecuada que logre explicar acabadamente las interacciones que las redes neuronales mantienen durante su activación.

El hecho de que el ser humano pueda representar simbólicamente la realidad, hace que necesariamente todo el cerebro intervenga para cualquier tipo de tarea donde existan conceptos o elementos representativos.

La tarea a realizar, los elementos a emplear, el entorno, la existencia de otros individuos o seres, su correspondiente monitoreo, entre otras muchas variables son las requeridas al momento de formar cualquier intención o ejecutar una acción, por ello el cerebro no puede darse el lujo de prescindir selectivamente de las partes que orgánicamente lo constituyen. Por ello, no existe una relación o jerarquía rígida respecto de la ubicación de las distintas aéreas, hemisferios, lóbulos o cortezas, solo a través de su coordinación total es que se puede alcanzar cualquier comportamiento. En simples palabras, toma todo un cerebro poder hacer una simple taza de café<sup>27</sup>.

La flexibilidad que rige la múltiple jerarquía cortical responde a la volatilidad de las representaciones correspondientes a las distintas variables presentes en el hábitat. La posibilidad de generar nuevas conexiones es algo muy útil para hacerle frente a la realidad, pero obstaculiza la labor científico predictiva de los mecanismos cognitivos (por ello se remarca que los factores tiempo-espacio son el núcleo de toda investigación que intente estudiar la mente humana y su correlación cerebral debido a que es un órgano en constante evolución).

Además, a pesar de que se intente alegar que las representaciones o mecanismos de abstracción son simples ilusiones que se pueden explicar perfectamente a través de la coordinación de impulsos de acción, no se puede negar la complejidad de las

---

<sup>27</sup> Michael S. Gazzaniga "THE COGNITIVE NEUROSCIENCES" Massachusetts Institute of Technology, 2009, pag 648



interconexiones y de los elementos semánticos que influyen sobre tales representación, resultando ser algo que dificulta toda tarea explicativa que pretenda el abordaje de la relación mente-cerebro de manera acabada siguiendo únicamente reglas naturales exactas mediante la disociación de ambas.

Como se explicó más arriba, no basta alegar una *instanciación* que descansa en la causalidad estímulo-acción, sino que además debe considerarse el porqué de tal dinámica. El humano forma internamente la representación de su entorno y las vinculaciones entre los estímulos y los comportamientos, articulándolos a través de la estructura cerebral. Si se afirmara que no existe representación de la realidad o que los conceptos le son dados por un ente ajeno a este, entonces, ¿cómo es que en este momento usted está leyendo este artículo y yo por mi parte estoy tratando de explicar el fenómeno de la inteligencia humana?

En síntesis, se puede decir que una explicación causalista solo puede aplicarse a comportamientos automáticos, reflejos o donde se emplean elementos no conceptuales, (carentes de intencionalidad). En cuanto a los elementos conceptuales, sólo en ellos podemos registrar una verdadera intencionalidad, siendo que la integración de múltiples mecanismos de representación y abstracción la principal razón por la cual podemos afirmar la existencia de una mente.

#### MODELOS DE INTENCIONALIDAD: LINEAMIENTOS PROPUESTOS

Muchos son los modelos científicos propuestos para lograr esquematizar el correlato neuronal de la mente al momento de formar un comportamiento. A continuación se presentara una síntesis que reúne múltiples teorías<sup>28</sup>.

Para que una persona pueda actuar, primero se requiere de la descomposición de la tarea a realizar en múltiples componentes, los cuales van desde la consideración de los medios, el modo en que se interacciona con el entorno, el objeto en el cual se centra la acción (si es

---

<sup>28</sup> Michael S. Gazzaniga "THE COGNITIVE NEUROSCIENCES" Massachusetts Institute of Technology, 2009, pag 648

que existe uno), las consecuencias que generará<sup>29</sup>, entre otros, a lo cual se agrega la eventual inclusión de elementos que por causa de su semántica requieren otros procesos cognitivos<sup>30</sup>, lo cual no es menor debido a que el lenguaje es una de las principales herramientas que tiene el individuo para efectivizar el aprendizaje y la incorporación de maneras de actuar que de otra manera no podrían haberse adquirido. En cuanto al rol de las emociones dentro de la formación de la acción, la misma se encuentra integrada al sistema cumpliendo fines regulatorios, de monitoreo y evaluación.

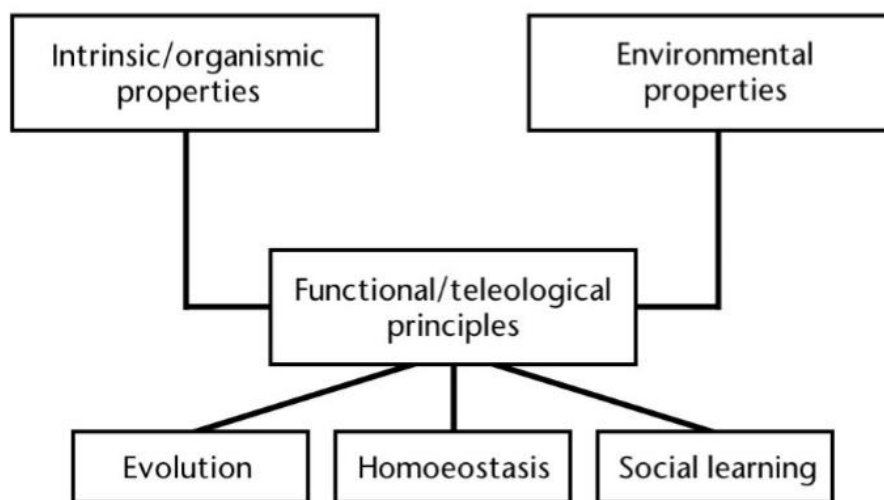
Tal como se ve en el siguiente esquema<sup>31</sup>, se puede afirmar que la formación del comportamiento humano puede clasificarse de la siguiente manera dependiendo si se reacciona a estímulos ambientales o intrínsecos y su correspondencia con distintas finalidades o necesidades.

---

<sup>29</sup> “...Taken together, these three experiments support a model of representational hierarchy that distinguishes action means, kinematics, object-centered behavior, and ultimately, action consequences. The decoding of object-centered action appears to be strongly left lateralized, whereas the decoding of more complex action intentions arising as a consequence of the action engaged bilateral frontal-parietal circuits. The bilateral recruitment that is observed in this latter condition is quite different from the relative hierarchies described in the other sections of this chapter. One explanation focuses on perceptual factors. Complex intentions might require more global perceptual analysis (Ivry & Robertson, 1998). An alternative explanation is that the right hemisphere plays a central role in representing more complex action goals. Most studies of action understanding or production focus on simple object-centered actions rather than complex goals and do not address this hypothesis. This explanation is supported by patient studies. As Hartmann, Goldenberg, Daumüller, and Hermsdorfer (2005, p. 625) recently emphasized, “It takes the whole brain to make a cup of coffee...” Michael S. Gazzaniga “THE COGNITIVE NEUROSCIENCES”Massachusetts Institute of Technology, 2009, pag 648

<sup>30</sup> “...The hypothesis of an interaction between semantic processing and action planning is supported by evidence from various methodologies. For example, adjectives related to object properties have been found to influence movement execution (Gentilucci, Benuzzi, Bertolani, Daprati, & Gangitano, 2000; Gentilucci & Gangitano, 1998; Glover & Dixon, 2002). A subject’s initial grasp kinematics is influenced by seeing the word large or small printed over the target object. Similarly, initial reach kinematics to an object are altered if the word far or near is printed adjacent to the object. These findings indicate that semantic processing, even when not explicitly related to the motor task, influences motor planning. As such, they reveal how language provides another representational system through which motor plans are organized and influenced...” Gazzaniga, Michael S. Gazzaniga “THE COGNITIVE NEUROSCIENCES”Massachusetts Institute of Technology, 2009, pag 648

<sup>31</sup> Joachim Lipski, “Intentionality and Neuroscience- Toward a Translation Between Mind and Brain State Descriptions”, Graduate School of Systemic Neurosciences der Ludwig-Maximilians-Universität München, 2016.



Por lo tanto, el hecho de que la acción se realice a través del *spiking* neuronal, como si de un sistema automático se tratase, no es lo realmente central para explicar el comportamiento humano intencional, sino que los patrones que adopta dicha actividad eléctrica, en conjunto con sus causas y el modo en que pueden ser influidas son los verdaderos elementos que definen a estas especies de comportamientos.

La intencionalidad vista como la ejecución de comportamientos deliberados se encuentra regida por las reglas provenientes del aprendizaje y condicionamiento social, siendo que las mismas se condicen parcialmente con las predisposiciones evolutivas o genéticas que traemos incluidas de manera natural.

A su vez, podemos decir que el correlato neuronal de tal función cognitiva de alto nivel consiste en la sensación de proyección y retrospección<sup>32</sup> que se experimenta al momento de la formación de la decisión y se alcanza mediante la integración de las distintas áreas del cerebro encargadas de ejecutar los mecanismos de representación de la situación (control sensor motor y contextual), su evaluación emocional (autorregulación emocional), la representación de la propia acción a realizar (control episódico) y la percepción que tenga

---

<sup>32</sup> Patrick Haggard, "Neuroscience and conscious free will", recuperado el día 15/09/2021, [http://www.coma.ulg.ac.be/CATIA/meetings/Haggard\\_royal\\_academy.pdf](http://www.coma.ulg.ac.be/CATIA/meetings/Haggard_royal_academy.pdf)

el individuo de sí mismo (self awareness) y de terceros<sup>33</sup>. La activación dependerá de la naturaleza de los inputs, tal como se vió en la imagen, la cual clasificará las posibles representaciones en dos; de acuerdo a sus propiedades (Orgánicas y Ambientales) y su respectiva conexión a principios teleológicos (evolución, homeostasis, aprendizaje social)<sup>34</sup>.

Un modelo particularmente especial por lograr integrar todos estos componentes es el desarrollado por T. Schroder y sus colegas, el cual emplea semantical pointers para explicar el proceso cognitivo de la intención.

El investigador explica los lineamientos de la teoría del siguiente modo<sup>35</sup>:

*We want to defend the following theoretical claims:*

*1. Intentions are semantic pointers, which are patterns of activity in populations of spiking neurons that function as compressed representations by binding together other patterns.*<sup>36</sup>

*2. Specifically, intentions bind representations of situations, emotional evaluations of situations, the doing of actions, and sometimes the self.*<sup>37</sup>

*3. Intentions can cause actions because of neural processes that connect semantic pointers with motor instructions.*<sup>38</sup>

*4. Intentions can fail to cause actions because of various kinds of disruptions affecting any of: (a) Evaluation of the situation and doing. (b) Binding of the evaluation, situation,*

---

<sup>33</sup> Gazzaniga, Michael S. Gazzaniga "THE COGNITIVE NEUROSCIENCES" Massachusetts Institute of Technology, 2009

<sup>34</sup> Joachim Lipski, "Intentionality and Neuroscience- Toward a Translation Between Mind and Brain State Descriptions", Graduate School of Systemic Neurosciences der Ludwig-Maximilians-Universität München, 2016.

<sup>35</sup> Tobias Schroder, Terrence C. Stewart, Paul Thagard "Intention, Emotion, and Action: A Neural Theory Based on Semantic Pointers", Department of Philosophy, University of Waterloo, 2013

<sup>36</sup> Traducción: Las intenciones son semantic pointers, patrones de actividad en poblaciones neuronales excitables, funcionando como representaciones comprimidas basadas en la unión de otros patrones.

<sup>37</sup> Traducción: Específicamente, las intenciones consisten en la unión o vinculación de distintas representaciones correspondientes a situaciones, evaluaciones emocionales de situaciones, la acción y en algunos casos la auto percepción que se tenga.

<sup>38</sup> Traducción: Las intenciones pueden causar las acciones debido al proceso neuronal que conecta los semantic pointers con las instrucciones motoras. "La intención no es una ficción."

*and doing. (c) Processes that connect the intention semantic pointer with motor processes.*<sup>39</sup>

A su vez, si se descompone conceptualmente el elemento “semantic pointer” se entiende lo siguiente:

**Semantic/Semántica:** Dado que esta rama de la filosofía y la lingüística se ocupa en general de determinar la relación que existe entre los significantes (como palabras, frases, signos y símbolos con un sustrato real) y lo que representan (significado) denotativamente (el concepto o idea que se asocia a la forma sensible o perceptible, significante, del signo y al objeto que representa su referente, en todo tipo de comunicación), es que se decide emplearlo como la cualidad de procesar y traducir la realidad a un “lenguaje orgánico” natural de las redes neuronales (proceso cognitivos de representación y abstracción), siendo la base estructural de la mente.

**Pointer/Puntero:** Proviene de las ciencias computacionales y consiste en un tipo de estructura de datos, cuyos valores provienen de una dirección a la cual apunta. Es decir, es un objeto que almacena una referencia que remite a la localización del valor que se pretende obtener. Estas referencias, en la computación son direcciones de memoria las cuales orientan la acción a la memoria del ordenador, siendo el proceso de desreferenciación del puntero el método a través del cual se obtiene finalmente el valor almacenado en dicha ubicación. Esta idea permite agregar el sustrato cerebral a la teoría.

**Semantic Pointer:** Finalmente serían patrones de actividad neuronal cuya estructura es consecuencia de procesos de compresión de información implementados a las conexiones neuronales. Por ello se dice que proveen representaciones de otras representación, pero estas últimas están comprimidas, tal como ocurre con los formatos de archivos JPEG o MP3, los cuales no codifican totalmente la información disponible, siendo una imitación con pérdida parcial de la calidad que poseía la original.

De este modo la operación neuronal de compresión conecta estos semantic pointers dentro de estructuras simbólicas, pudiendo ser descompuestos en las estructuras

---

<sup>39</sup> Traducción: Las intenciones pueden fallar en la causación de la acción por varios tipos de interrupciones que afectan: La evaluación de la situación y del hacer, los vínculos entre la evaluación de la situación y del hacer, procesos que conectan los semantic pointer relacionados con la intención y los procesos motores.

representacionales subyacentes, permitiendo de este modo al sistema cognitivo controlar el flujo de información que atraviesa las distintas modalidades.

Para comprender cómo la intención causa las acciones, la operación de descompresión o desreferenciación es crucial debido a que especifica cómo las representaciones simbólicas de alto nivel influyen sobre las representaciones motoras de bajo nivel, siendo estas la que en último lugar gobiernan la acción física. Se dice que los semantic pointers conectan semánticas (representaciones) superficiales con las profundas (procesos de direccionamiento indirecto que permiten recorrer de manera recursiva múltiples niveles de abstracción mental).

Las primeras (semantic pointers superficiales) se obtienen a partir de relaciones simbólicas con el mundo o la realidad y las segundas (semantic pointers profundos) son constituidas a partir de relaciones perceptivas, motoras y de información emotiva. De este modo podemos ver que la mente estaría constituida por una vasta red de direcciones que va desde el contacto que se tiene con la realidad (superficial), hasta su integración interna mediante el empleo de múltiples mecanismos cognitivos (profundos). No es lo mismo una casa (superficial) que un hogar (profundo).

Ahora bien, esto que puede resultar tan simple en realidad no lo es si tenemos en cuenta que al no existir un direccionamiento directo, es decir, el estímulo (la dirección si se quiere de la computadora humana) indica el valor sin requerir de otro acceso previo a la memoria, debemos contar con una memoria lo suficientemente capaz como para almacenar no solo las direcciones sino también los niveles en que se repartan las mismas, siendo este el modo más útil o eficaz con el que se cuenta para lograr poner en funcionamiento la estructura semántica con la que contamos.

Si se hablara de un direccionamiento directo absoluto estaríamos frente a una concepción determinista de la cognición humana limitándose en gran medida nuestra capacidad para expandirnos, donde solo se tendría espacio solo para un número finito de conceptos (cada dirección contiene una única posible variable, entonces a un determinado tipo de estímulo le corresponde una respuesta específica).

Esta perspectiva resultaría sumamente útil para poder entender el comportamiento humano, sin embargo en términos reales, nuestro campo de actuación se limitaría a lo que la realidad nos ofrece. Nosotros tendríamos que adecuarnos a la realidad, no pudiendo adecuarla a nosotros. Por ello, el hecho de que se pueda emplear punteros semánticos (direcciones que en nuestro caso serían estructuras semánticas de la realidad) como direcciones que recursivamente in direccionan hacia el comportamiento que se ejecuta, una vez desreferenciado su contenido, es lo modo mediante el cual se explica cómo actuamos. A un valor se le asignan múltiples direcciones que al ser articuladas a partir de un estímulo, logran dar con ella. Este reclutamiento de punteros es la clave para entender el fenómeno de la intencionalidad.

La intención se estructura sobre un sistema de direccionamiento indirecto mediante punteros que refieren a representaciones de la realidad y su correlato nervioso.

Como se dijo más arriba, el empleo de un sistema computacional de estas características resulta ser sumamente caro en términos de recursos y energía que se debe disponer. Nuestra especie<sup>40</sup> cuenta con 86 mil millones de neuronas, de las cuales 16 mil millones se encuentran en la corteza cerebral (algo que nos diferencia de otros animales), el gasto energético que requiere su funcionamiento es de 6kCal/día cada 1 mil millones de neuronas, lo cual equivale 516 kCal para lograr un mantenimiento y 96 kCal del total para cubrir el gasto energético de las neuronas corticales. Este órgano en promedio pesa 1.5 kg y requiere el equivalente a 20 watts de potencia.

Además, se sabe que existen 26 clases distintas de longitudes referentes a espinas dendríticas asociados con fuerzas sinápticas distintas, las cuales influyen parcialmente sobre la información que se logra almacenar, siendo que cada actividad sináptica puede contener 4.7 bits de información. A pesar de que la medida bit corresponde a la memoria de las computadoras la cual puede tener un valor de 0 o 1, se logró medir mediante la forma de la fuerza sináptica. En una sinapsis excitatoria un axón que se comunica con una columna

---

<sup>40</sup> Suzana Herculano-Houzel “¿Que tiene el cerebro humano que lo hace tan especial?”, TED, recuperado 15/09/2021, [https://www.ted.com/talks/suzana\\_herculano\\_houzel\\_what\\_is\\_so\\_special\\_about\\_the\\_human\\_brain?language=pt-br#t-478875](https://www.ted.com/talks/suzana_herculano_houzel_what_is_so_special_about_the_human_brain?language=pt-br#t-478875)

dendrítica, logran fortalecer su conexión y generar una especie de memoria, la cual hace que la columna tenga que volverse más grande para poder adecuarse a ella. Algunos axones pueden tener dos o más conexiones con espinas distintas pertenecientes a la misma dendrita. Al medir las longitudes de cada espina se descubrieron, como se dijo más arriba, 26 tamaños distintos, por lo que existen 26 configuraciones o intensidades de fuerzas sinápticas distintas.

De ahí que se afirme que existan 4.7 bit de información almacenable en cada sinapsis como fuerza sináptica<sup>41</sup>.

Esto mismo quiere decir que debido a la similitud en el área y volumen de las cabezas de las espinas dendríticas, las cuales pueden formar parte de un grupo de conexiones con un solo axón el cual influye potencialmente con una misma magnitud eléctrica el grupo dendrítico y entendiendo que las memorias se forman a partir del fortalecimiento de las conexiones sinápticas entre el axón y la espina de su correspondiente dendrita, se logró mediante cálculos y estadística determinar que de una población de 449 sinapsis, 446 axones y 149 dendritas contenida en un área de  $6 \times 6 \times 5 \mu\text{m}^3$  de neuropil del hipocampo, se supo que la distribución normal (función gaussiana) de diferentes espinas, cada una con su respectiva fuerza sináptica, era de 26 y en base a ello, teniendo como proxies o intermediarios de tal fuerza la sinapsis y la espina, se afirma que las 26 variables pueden ser codificadas en 4.7 bits, es decir, se requieren 4.7 bits por cada sinapsis para lograr que las 26 configuraciones posibles sean procesadas y generen un output.

Este tipo de razonamiento es muy precipitado si se tiene en cuenta que la muestra corresponde a una sola región cerebral, la cual, a pesar de estar relacionada con la memoria no es la única, además de que el experimento no considera otras clases de fenómenos intervinientes en el proceso de la memoria, por lo que considerar que el modo en que los potenciales a largo plazo postsinápticos, ignorando otros por ser de difícil estudio, el hecho de que además se discuta el rol de la sinapsis en la consolidación de la memoria por existir experimentos donde, a pesar de haberse interrumpido la corriente podían recuperarse las

---

<sup>41</sup> Thomas M Bartol Jr, Cailey Bromer, Justin Kinney, Michael A Chirillo, Jennifer N Bourne, Kristen M Harris, Terrence J Sejnowski, "Nanoconnectomic upper bound on the variability of synaptic plasticity" eLife, recuperado el día 15/09/2021, <https://elifesciences.org/articles/10778>



memorias<sup>42</sup>, el hecho de que no se analice la memoria humana desde la perspectiva de la reconsolidación haciendo que la entropía aumente aún más, entre otras muchas consideraciones más hace que este resultado sea aceptable pero no exacto, representando un claro ejemplo de la complejidad del organismo humano si se lo compara con un sistema computacional artificial. A todo esto se suma que se trabaja a escala molecular y con señales electroquímicas, algo que hasta el día de hoy aún es un campo poco explorado<sup>43</sup>.

A continuación se darán otros datos para dimensionar la magnitud y tal vez una de las principales razones del porque la inteligencia artificial tal vez no sea imposible pero sí de muy difícil realización.

Se afirma que el número de posibles conexiones que puede tener una neurona, algo discutible debido al modo en que se mida, puede ser de 1,000 y 10,000 sinapsis por cada neurona<sup>44</sup>, o 7,000<sup>45</sup> y 38,000 conexiones sinápticas por neuronas<sup>46</sup>. Se dice que la corteza cerebral tiene aproximadamente 0,15 cuatrillones de sinapsis o aproximadamente mil millones de sinapsis por centímetro cúbico de corteza<sup>47</sup>, en otro estudio donde se identifican tres clases de sinapsis (simétricas, asimétricas, mayormente excitatorias e inhibitorias y no caracterizadas) se estima que existen  $10.26 \times 10^8/\text{mm}^3$  en una superficie de  $5071 \mu\text{m}^2$  de neuropilo (siendo que cada unidad equivalente a  $100 \mu\text{m}^2$ )<sup>48</sup> o una media entre la franja etaria de 16 a 72 años de  $11.05 \times 10^8 \text{synapses}/\text{cu.mm} \pm 0.41 \text{ S.E.M.}$ <sup>49</sup>, siendo que estos

---

<sup>42</sup> Roni Jacobson, “Memories May Not Live in Neurons’ Synapses”, Scientific American, recuperado el día 15/09/2021, <https://www.scientificamerican.com/article/memories-may-not-live-in-neurons-synapses/>

<sup>43</sup> Vease computación química o molecular:

[https://www.bbc.com/mundo/ciencia\\_tecnologia/2010/01/100112\\_computadora\\_quimica\\_men](https://www.bbc.com/mundo/ciencia_tecnologia/2010/01/100112_computadora_quimica_men)

<sup>44</sup> “Brain Facts and Figures”, UW Faculty, recuperado el día 15/09/2021, <https://faculty.washington.edu/chudler/facts.html>

<sup>45</sup> David A. Drachman, “Do we have brain to spare?” Neurology, recuperado el día 15/09/2021, <http://n.neurology.org/content/64/12/2004>

<sup>46</sup> Cragg BG, “The density of synapses and neurons in normal, mentally defective ageing human brains” PubMed.gov, recuperado el día 15/09/2021, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/123474/>

<sup>47</sup> David A. Drachman, “Do we have brain to spare?” Neurology, recuperado el día 15/09/2021, <http://n.neurology.org/content/64/12/2004>

<sup>48</sup> Javier DeFelipe, Pilar Marco, Ignacio Busturia, Angel Merchán-Pérez, “Estimation of the Number of Synapses in the Cerebral Cortex: Methodological Considerations, Cerebral Cortex”, Oxford Academic, recuperado el día 15/09/2021, <https://academic.oup.com/cercor/article/9/7/722/270779>

<sup>49</sup> Huttenlocher Peter R., “Synaptic density in human frontal cortex — Developmental changes and effects of aging, Brain Research”, Science Direct, recuperado el día 15/09/2021 <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0006899379903494>

últimos se concentran en mediciones a nivel que toman como referencia las partículas contenidas en neuropilos o regiones volumétricas de la corteza).

En síntesis, la “tecnología orgánica” que subyace a nuestra mente no podrá nunca ser igualada si se sigue pretendiendo que cualquier sistema computacional puede emularla. El hecho de que un termostato dé la temperatura no quiere decir que sea inteligente, lo mismo ocurre con una software capaz de realizar predicciones o ejecutar comandos a partir de datos que le son suministrados. Dejarnos llevar por lo superficial de un artilugio automatizado es el peor error que podemos cometer, lo que se agrava aún más si dejamos en su “consideración” el juzgamiento de una persona (Compass system). No debemos temer a nuestro gran potencial, debemos sentirnos orgullosos de la compleja maquinaria que llevamos dentro, por ello no tenemos por qué sucumbir ante respuestas reduccionistas, hacerlo equivale a menospreciarnos como especie. Tal vez sea discutible el grado de determinismo que exista, pero afirmar que solo somos circuitos que se activan y desactivan de acuerdo al ambiente nos pone al mismo nivel de un termostato, aparato que nuestra propia inteligencia inventó.

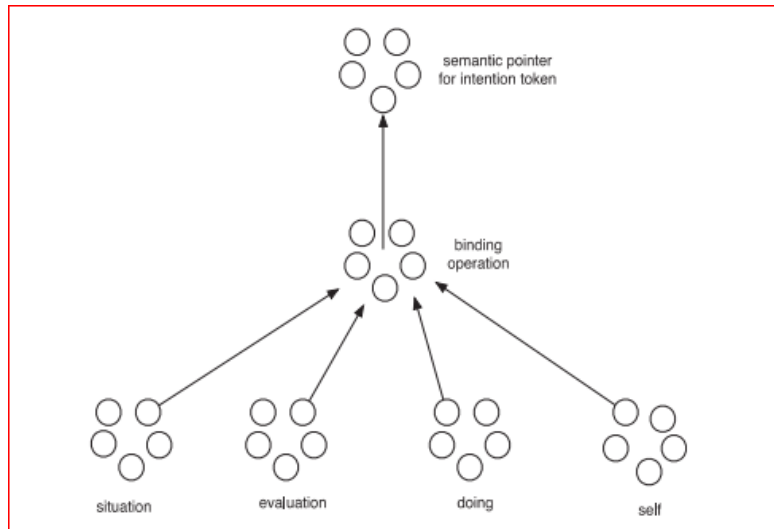
#### LA TEORÍA NEURONAL BASADA EN PUNTEROS SEMÁNTICOS.<sup>50</sup>

Previamente ya se ha hablado de los elementos que integran esta teoría. La idea de usar punteros semánticos como unidades que al ser articuladas de determinada manera dan lugar a la intención es algo que personalmente encuentro razonable.

El modelo propuesto entiende que las intenciones son fenómenos de alto nivel cognitivo, encargado de modelar las configuraciones de las representaciones de los niveles más bajos. Cuando se logra el enlace (deliberación), pueden causar la acción mediante el direccionamiento de la información semántica hacia el sistema motor.

---

<sup>50</sup> Tobias Schroder, Terrence C. Stewart, Paul Thagard “Intention, Emotion, and Action: A Neural Theory Based on Semantic Pointers”, Department of Philosophy, University of Waterloo, 2013



Tal como se muestra en la figura, la intención es la unión de diversos semantic pointers, es decir, patrones de actividad eléctrica (spiking) que se enlaza con las representaciones neuronales de las situaciones y su correspondiente evaluación en conjunto con la acción y a veces la incorporación de información autorreferencial (vease el fenómeno de la mentalización o mentalizing). Todos estos componentes son semantic pointers o patrones de spiking. La operación de enlace se basa en transiciones de patrones neuronales integradas en los pesos de conexión entre las poblaciones respectivas de neuronas.

Este enlace es recursivo, es decir, es autónomo y se crea y recrea a sí mismo, sin que ello importe circularidad, sino que la descomposición en componentes más elementales permite la comprensión del proceso que subyace a la cognición, por esto resulta el mejor modo de entender el fenómeno es a través del mismo, sin necesidad de acudir a explicaciones con bases exclusivamente extra orgánicas, una vez más apelamos a la transdisciplinariedad.

A su vez, se permite la descomposición de tareas complejas en componentes mucho más simples y la integración de modelos jerárquicos y de control de la acción.

Por último, el autor de la teoría aclara que mediante esta técnica se pueden explicar otros tipos de estados mentales, siendo la intención sólo una instancia especial dentro del proceso cognitivo general, una representación que emerge de la unión de muchas otras. Estos semantic pointers sirven para explicar el enlace que subyace a los conceptos que unen información sobre ejemplos, características prototípicas y reglas explicativas o las

emociones que unen valoraciones cognitivas y percepciones fisiológicas. La preferencia de un comportamiento requiere la unión de conceptos claves con información concerniente a: situaciones, la propia percepción, la que se tiene de terceros, y las emociones.

Esta compleja amalgama o crisol de conceptos es la intención, según la perspectiva citada. Sus componentes serían:

- Representación de situaciones:

Incluye las características físicas del entorno, procesadas sensorialmente, como así también las simbólicas (por ejemplo, en un incendio dudo en ayudar por el riesgo, pero al final decido detenerme porque distingo que hay bomberos en la zona.). A esto se refiere cuando se habla de la integración de semántica superficial y profunda.

- Evaluación de la situación:

La valoración de la situación es llevada a cabo a través de las emociones, siendo esta una de las cualidades más importantes al momento de distinguir la intencionalidad. El procesamiento emocional refleja la jerarquía natural de la cognición, con emociones básicas y ubicuas como el miedo o la ira, atadas a experiencias sensor motoras más inmediatas y con otras más complejas y culturalmente condicionadas como la culpa y la vergüenza, teniendo una naturaleza mucho más simbólica que las primeras.

La dinámica de esta dualidad varía continuamente como consecuencia de la tensión que se genera entre una evaluación automática/implícita y otra deliberativa/explicita. La gran parte de las representaciones de conceptos simbólicos activan espontáneamente una evaluación afectiva que es reflejo del conocimiento cultural común.

Además, como se dijo, el significado afectivo de los conceptos desempeña un rol importante en cuanto a la decisión del comportamiento que prevalecerá, haciendo que señales del ambiente relacionadas con estos conceptos alineen el comportamiento de las personas de manera automática y sin conciencia de ello, sin embargo, si existe un conflicto entre los fines sociales y los objetivos o valores que conscientemente se avalan, el

individuo se podrá deliberadamente decidir desistir de estas asociaciones afectivas automáticas que sirven de fuente de información para sus evaluaciones<sup>51</sup>.

Esto resulta de suma importancia, haciendo que la intención sea conceptualizada como una oportunidad y no como un mecanismo que indefectiblemente se activa en todo tipo de comportamientos. Solo aquellas acciones bajo un control consciente activan este sistema de competencia que no garantiza la inobservancia del sistema autónomo, debido a que sí implícitamente posee un fuerte refuerzo positivo, entonces las posibilidades de que se desista son bajas si además se agrega una limitación de los recursos cognitivos con los que se cuenta para que el esfuerzo consciente que se imponga, pero lo mismo no quiere decir que son nulas las posibilidades.<sup>52</sup>

Como se ha dicho hasta ahora, todo depende de la integración de múltiples factores, puede que exista un refuerzo positivo implícito y que no se cuente con suficientes recursos consciente, pero si un tercero interviene, un acontecimiento ocurre e influyen simbólicamente fomentando la inhibición o el refuerzo positivo de aquello que es adecuado a lo social, entonces el individuo habrá logrado evitar la ejecución del sistema autónomo negativo a su integridad. Ahora bien, si el sistema implícito se encuentra adecuado a los requerimientos sociales, entonces no será necesario que responda en términos jurídicos, siendo irrelevante considerar su intencionalidad (libertad negativa). En términos jurídicos la intencionalidad sólo importará si pudo formarse y la misma pudo haber evitado una inconducta.

- Representación de la acción pretendida:

No solo se incluyen descripciones lingüísticas, sino que también la activación de patrones neuronales involucrados en la ejecución de planes motores, nociones no verbales que consisten en representaciones abstractas que subyacen al programa motor en relación

---

<sup>51</sup> Véase esta tensión abordada en la criminología a través de la teoría “Deviance Typology” de Robert Merton. Salvando las posibles críticas axiológicas que puedan observarse, resulta útil para graficarlo.

<sup>52</sup> Cita: For example, one might intend to quit smoking or excessive eating, as one actively evaluates these behaviors as bad for one’s health, but nevertheless have implicit positive representations of these behaviors. Especially under limitations of cognitive resources, the implicit positive attitudes defeat the explicit negative ones, causing a failure to implement intentions. Tobias Schroder, Terrence C. Stewart, Paul Thagard “Intention, Emotion, and Action: A Neural Theory Based on Semantic Pointers”, Department of Philosophy, University of Waterloo, 2013

con el objetivo buscado. Es importante este mecanismo cognitivo de procesamiento semántico de símbolos lingüístico y no lingüístico (incluidas las abstracciones naturales) debido a que facilita la generación de simulaciones de movimientos y de la acción propiamente dicha<sup>53</sup>.

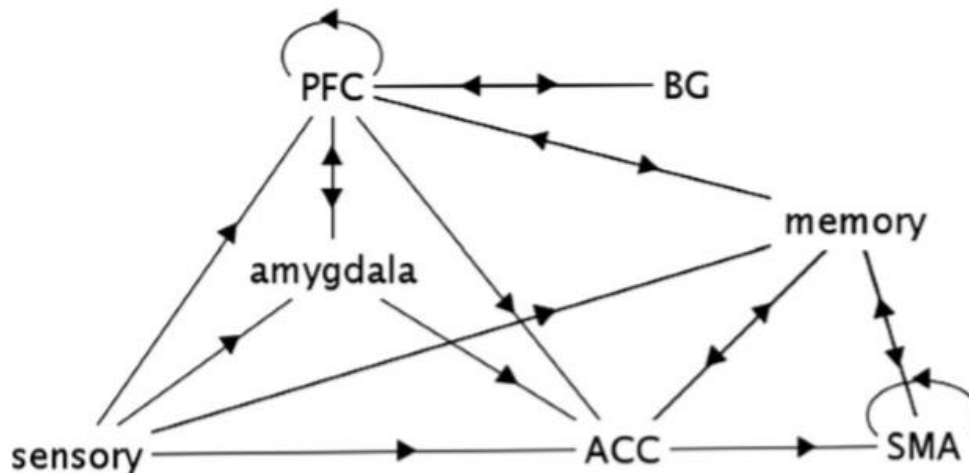
- Auto percepción:

Debido a que la intención consiste en el modo en que uno mismo actúa frente a una determinada acción hace necesaria la consideración de cómo se percibe el individuo en esa situación. Estos semantic pointers resultan de la unión de información personal que adopta variadas modalidades, desde caracterizaciones verbales abstractas, hasta la asociada con significaciones emotivas de las representaciones cinéticas. Representaciones y conceptos auto referenciales, recuerdos emotivos y la experiencia del sentido de agencia, siendo esta última en gran parte el resultado del enlace de información aferente y eferente, pudiendo ser almacenada en la memoria para poder activarse y relacionarse, tiempo después, a otros procesos. De este modo las experiencias pasadas del sentido de agencia forman las bases para la inclusión de la información autorreferencial en ulteriores intenciones.

Desde ésta teoría, la cual se basa en la relación cognitiva simbólico-sensorial, podemos ver que la dinámica neuronal puede estructurarse a través del siguiente modelo neuro computacional, que el investigador nos proporciona, basado en la anatomía cerebral y sus correspondientes redes neuronales (6 redes en particular):

---

<sup>53</sup> Gazzaniga, Michael S. Gazzaniga "THE COGNITIVE NEUROSCIENCES" Massachusetts Institute of Technology, 2009



El gráfico<sup>54</sup> esquematiza la dinámica dialéctica que existe entre la evaluación automática o deliberada de las situaciones que generan la acción. A continuación se citan las reglas que lo rigen:

- El input se incorpora en su totalidad a través del córtex sensorial (sensory), donde se disparan diferentes tipos de patrones de spiking de acuerdo a la naturaleza de los múltiples estímulos que puede soportar el modelo.
- El output se obtiene del área suplementaria motora (SMA), donde los patrones representan las posibles acciones que pueden ser tomadas por el modelo. También se afirma que es en esta área donde se experimenta la urgencia de iniciar la acción.
  - Todos los patrones de actividad neuronal son iniciados de manera aleatoria.
  - Para poder cumplir con tareas complejas, se necesita manipular estos patrones internamente. Por ello es que se los trata como diferentes tipos de semantic pointers.
- El modelo concibe los patrones como patrones neuronales de transición, es decir, se crean conexiones sinápticas entre dos grupos de neuronas de tal modo que si un patrón determinado se genera en el primer grupo, entonces el segundo grupo va a ser conducido a otro patrón de actividad (A->B). Esto permite transformar y manipular los semantic pointer al usar patrones de transición. Por ejemplo: si decimos que existe un patrón determinado

<sup>54</sup> Tobias Schroder, Terrence C. Stewart, Paul Thagard “Intention, Emotion, and Action: A Neural Theory Based on Semantic Pointers”, Department of Philosophy, University of Waterloo, 2013

para la “letra A” en el sistema sensorial y queremos que se active el patrón correspondiente a “presionar botón 1” en la corteza cingulada anterior (ACC), entonces debemos combinar diferentes patrones de input (semantic pointers provenientes del input sensorial y de la evaluación emocional) para producir un output que coincida con lo buscado (semantic pointers para la intención). Una vez se haya definido qué patrones de transición queremos, se usa el modelo para calcular matemáticamente la conexión sináptica más óptima.

- Además de los patrones de transición que permiten relacionar y combinar semantic pointers distintos, existen otras conexiones preestablecidas.

- Para la conexión entre ACC y SMA, se combinan patrones provenientes desde el ACC con los correspondientes a la amígdala. Este último modela y da valor a la acción. Mientras más fuerte sea el valor, mayor será la determinación del SMA a almacenar patrones en el ACC. Esta preferencia permite al modelo ejecutar acciones de manera rápida, considerando si se deben o no realizar como consecuencia del grado de valor positivo asignado.

- Entre la corteza prefrontal (PFC) y el SMA, se incluye una conexión de retroalimentación que se mantiene independiente del patrón que se encuentra en desarrollo. El mismo provee de una memoria (debido a que los patrones pueden mantenerse aun si el input es removido) que se almacena de manera estable como si de un semantic pointer arbitrario se tratase, haciendo que los patrones de transición tiendan, durante un tiempo, al mismo.

- Para el ganglio basal (BG) permite al modelo elegir una acción en concreto de una lista de posibles candidatos. Esto hace que el modelo a pesar de que consista en la transición de un patrón a otro, se vea forzado a que concluya con la prevalencia de uno solo a la vez, como si de un “cuello de botella serializado” se tratase.

- Respecto de la memoria, si se configuran semantic pointers que representen una actividad neuronal específica, conducen toda actividad a ella.

- La relación PFC – BG fomentan la deliberación de la acción, interrumpiendo y cambiando las tendencias impulsivas de las acciones mediante la anulación de la evaluación emotiva inicial. Esto es debido a la competencia y tensión existente entre la deliberación y la impulsividad.



Por lo tanto, vemos que la relación mente-cerebro es de reciprocidad y complementariedad, gracias a que el cerebro nos permite ser conscientes es que podemos monitorear el comportamiento y realizar los ajustes necesarios. De este modo se disipa la incertidumbre que el dualismo mente-cuerpo presentaba, la cual se acuñó en la frase filosófica del británico Gilbert Ryle “The ghost in the machine”<sup>55</sup>, la cual, siguiendo la línea de pensamiento del dualismo que su antecesor propuso, Rene Descartes, proponía que la mente resultaría ser un fenómeno no físico, diferente de la materialidad del sistema nervioso, siendo identificada con los mecanismos cognitivos que se han venido mencionado hasta el momento (conciencia, self-awareness, inteligencia, entre otros).

De este modo se podría decir que la estructura encefálica es la encargada de ejecutar los comandos y la mente de monitorear, evaluar e intervenir en las decisiones conscientes, impidiendo que los patrones nerviosos automatizados sean ejecutados en determinadas situaciones mediante la formación de la intención (al hablar de patrones nerviosos automatizados, en este fragmento en especial no me refiero a los reflejos). La disociación entre el sistema automático y el deliberativo de control de la acción se denomina akrasia en términos psicológicos.

#### DIFERENCIAS CON OTROS MODELOS:

Las razones que distinguen a la teoría de los “Semantic Pointers” de sus predecesoras reinantes son los siguientes:

- ✓ Frente a la teoría del comportamiento planeado (Fishbein and Ajzen 1975, 2010):

En el informe el autor se encarga de realizar esta comparación en razón de la vigencia que tiene esta última. Afirma que adolece de muchas deficiencias relativas al modo por el cual se aborda el fenómeno. No la considera obsoleta, pero sí incompleta por no contar principalmente con sustrato o correlato “orgánico” alguno.

---

<sup>55</sup> En la cinematografía, véase la animación “*The ghost in the shell*” 1995, del mangaka Masanori Ota, entre otras obras del cyberpunk que desarrollan el conflicto que genera la disociación de la mente y el cuerpo en una inteligencia artificial.

Los lineamientos de esta teoría pueden resumirse en el siguiente extracto:

*“Theory of Planned Behavior (TPB): The principle of compatibility is embodied in what has become the most popular theory for the prediction of behavior, the theory of reasoned action (Ajzen & Fishbein, 1980; Fishbein, 1967; Fishbein & Ajzen, 1975) and its expanded version, the theory of planned behavior (Ajzen, 1988, 1991). Briefly, according to the theory of planned behavior, human action is guided by three kinds of considerations: beliefs about the likely consequences of the behavior (behavioral beliefs), beliefs about the normative expectations of others (normative beliefs), and beliefs about the presence of factors that may further or hinder performance of the behavior (control beliefs). In their respective aggregates, behavioral beliefs produce a favorable or unfavorable attitude toward the behavior; normative beliefs result in perceived social pressure or subjective norm; and control beliefs give rise to perceived behavioral control, the perceived ease or difficulty of performing the behavior. Like attitudes, subjective norms and perceptions of behavioral control are assumed to emerge spontaneously and automatically as people form normative and control beliefs, respectively.*

*In combination, attitude toward the behavior, subjective norm, and perception of behavioral control lead to the formation of a behavioral intention. As a general rule, the more favorable the attitude and subjective norm, and the greater the perceived control, the stronger should be the person’s intention to perform the behavior in question. Finally, given a sufficient degree of actual control over the behavior, people are expected to carry out their intentions when the opportunity arises. Intention is thus assumed to be the immediate antecedent of behavior, and to guide behavior in a controlled and deliberate fashion. However, because many behaviors pose difficulties of execution that may limit volitional control, it is useful to consider perceived behavioral control in addition to intention. To the extent that people are realistic in their judgments of a behavior’s difficulty, a measure of perceived behavioral control can serve as a proxy of actual control and contribute to the prediction of the behavior in question.”<sup>56</sup>*

---

<sup>56</sup> Icek Ajzen, “Attitudes and the Attitude-Behavior Relation: Reasoned and Automatic Processes”, European Review of Social Psychology, 2020

El autor a pesar de resaltar varias limitaciones que adolece la teoría, personalmente considero que la única que se puede destacar es la falta de correlato neuronal que debió haberse incluido en la explicación de cada uno de los elementos.

Si vemos trabajos del propio Icek Ajzen, podemos apreciar que los semantic pointers a los que se refiere Tobias Schröder<sup>57</sup>, se encuentran presentes pero de un modo más simple. Véase el siguiente fragmento:

*“An attitude is an individual’s disposition to react with a certain degree of favorableness or unfavorableness to an object, behavior, person, institution, or event - or to any other discriminable aspect of the individual’s world. Although formal definitions of attitude vary, most contemporary theorists agree that the characteristic attribute of attitude is its evaluative (pro-con, positive-negative) dimension (see, e.g., Bern 1970; Edwards 1957; Fishbein & Ajzen 1975; Hill 1981; Osgood, Suci & Tannenbaum 1957; Oskamp 1977). This view is strengthened by the fact that virtually all standard attitude scaling techniques result in a score that locates an individual on an evaluative continuum vis-a-vis the attitude object (cf. Fishbein & Ajzen 1975; Green 1954).*

*It is also generally acknowledged that attitude is a hypothetical construct. Being inaccessible to direct observation, it must be inferred from measurable reaction to the attitude object. Beyond the requirement that these reactions reflect favorable or unfavorable evaluations of the object, there are virtually no limitations to the kinds of responses that can be considered. To simplify matters it is possible to categorize attitude-relevant responses into various subgroups. The most popular classification scheme goes back at least to Plato and distinguishes between three categories of responses: Cognition, Affect, and Conation (see Allport 1954, Hilgard 1980 and McGuire 1985 for general discussions). Within each of these categories it is also useful to separate verbal from nonverbal reaction. Based on Rosenberg & Hovland’s (1960) analysis... The Cognitive category contains perceptions of, and information about, the attitude object. Cognitive indicators of attitude thus involve verbal expressions of beliefs or non verbal perceptual*

---

<sup>57</sup> Tobias Schroder, Terrence C. Stewart, Paul Thagard “Intention, Emotion, and Action: A Neural Theory Based on Semantic Pointers”, Department of Philosophy, University of Waterloo, 2013

reactions. Affective responses include verbal expressions of feelings toward the attitude object as well as physiological reactions, facial expressions, and other nonverbal indicators of positive or negative feelings. Finally, responses of a conative nature are behavioral inclinations, plans, intentions, and commitments, as well as various overt motor acts involving the attitude object.

In the terminology of structural modeling, attitude is a latent variable, and cognitive, affective, and conative reactions, verbal or nonverbal, are manifest indicators of attitude. For many theorists, however, the distinction between cognition, affect, and conation is more than just a system for classifying responses from which attitudes can be inferred. It is usually assumed that each response category reflects a conceptually distinct component of attitude (see e.g., Krech, Crutchfield & Ballachey 1962; McGuire 1985). In this view, attitude is a multidimensional construct consisting of cognition, affect, and conation. Although each of these component varies along an evaluative continuum, the evaluations expressed in them can differ (see Breckler 1984; Ostrom 1969). The model of attitude offered by Rosenberg & Hovland (1960), which serves as the starting point of most contemporary analyses, is a hierarchical model that includes cognition, affect, and conation as first order factors, and attitude as a single second order factor. In this model, the three components are defined independently and yet comprise, at a higher level of abstraction, the single construct of attitude. To extend this line of reasoning, recall that each component is made up of verbal and nonverbal response classes, and that each of these is further comprised of a large number of very specific response tendencies. Attitudes are thus always inferred from specific responses to the attitude object. We can classify these responses into broader categories and assign different labels to those categories, yet we are still dealing with the same evaluative disposition called attitude...

Most contemporary social psychologist take a cognitive or information - processing approach to attitude formation. This approach is exemplified by Fishbein & Azjen's (1975) expectancy - value model of attitudes. According to this model, attitudes develop reasonably from the beliefs people hold about the object of the attitude. Generally speaking, we form beliefs about an object by associating it with certain attributes, i.e., with other objects, characteristic, or events. Thus, perhaps as a result of watching a television

program, we may come to believe that the Communist system (the attitude object) is repressive, inefficient, and outdated (attributes). Although people can hold a great many beliefs of this kind, they can attend to only a relatively small number, perhaps eight or nine, at any given moment (see Miller 1956). It is these salient beliefs that are considered to be the immediate determinants of a person's attitude. Any reaction, -whether verbal or nonverbal, whether cognitive, affective, or conative - that reflects a positive or negative disposition toward an object can be used to infer the latent attitude, but only cognition that come to mind spontaneously (i.e., salient beliefs) provide a picture of an attitude's informational foundation.

Since the attributes that come to be linked to the object are already valued positively or negatively, we automatically and simultaneously acquire an attitude toward the object. In this fashion, we learn to like objects we believe have largely desirable characteristics, and we form unfavorable attitudes toward objects we associate with mostly undesirable characteristics. Specifically, the subjective value of each attribute contributes to the attitude in direct proportion to the strength of the belief, i.e., the subjective probability that the object has the attribute in question. The way in which beliefs combine to produce an attitude is shown in equation 1.

$$A \propto \sum_{i=1}^n b_i e_i$$

As can be seen, the strength of each belief ( $b$ ) is multiplied by the subjective evaluation ( $e$ ) of the belief's attribute and the resulting products are summed over the  $n$  salient beliefs. A person's attitude ( $A$ ) is directly proportional ( $\propto$ ) to this summative belief index.”<sup>58</sup>

De esto surge:

— Que los punteros semánticos, vistos como indicadores que contienen representaciones de la realidad, se asemejan a los *beliefs* o creencias que las personas forman en su faz cognitiva respecto del objeto del comportamiento.

---

<sup>58</sup> Icek Ajzen, “Attitudes and the Attitude-Behavior Relation: Reasoned and Automatic Processes”, European Review of Social Psychology, 2020

— La intención es determinada por la actitud que se tiene frente al objeto del comportamiento<sup>59</sup>, lo cual, si se lo confronta con el modelo de Schröder, vemos una vez más que la intención resulta ser la conjunción de punteros semánticos y diferentes mecanismos cognitivos<sup>60</sup>, es decir, no es un fenómeno sui generis como el indeterminismo cree, donde se confunde el sentido de agencia con la intención, haciendo que la primera sea relacionada con la posibilidad de actuar libremente, garantizando así nuestro libre albedrío (agent causation), algo parcialmente cierto.

— La correspondencia actitud - comportamiento de la que se habla en la TPB, resulta similar a la influencia que ejercen los punteros semánticos sobre la intención en cuanto a que ambos son empleados para generar e “identificar” (no de manera absoluta o perpetua) tendencias de conductas generalmente estables.

— El comportamiento que es ejecutado resulta de los “salient or accesible beliefs” que componen la actitud (TPB), mientras que en el modelo de Schröder, el valor o refuerzo positivo/negativo de cada semantic pointer influye sobre la adopción de la decisión.

Estas son solo algunas de las coincidencias que pueden encontrarse, sin embargo, ¿por qué son tan diferentes? Como se dijo, la falta de correlato neuronal debilita la teoría, lo cual, sumado a la gran dependencia de factores externos anula cualquier intento de explicar la intención, debido a que no logra distinguirse el fenómeno de sus causas. Schröder en este sentido tiene muchos puntos a favor, debido a que, gracias a su modelo neuro computacional, logra brindar el sustrato interno que toda teoría de la intención requiere, posicionándose en una perspectiva más compatibilista que indeterminista y dotando de cierta autonomía a la intención.

---

<sup>59</sup> “In combination, attitude toward the behavior, subjective norm, and perception of behavioral control lead to the formation of a behavioral intention.” Icek Ajzen, “Attitudes and the Attitude-Behavior Relation: Reasoned and Automatic Processes”, *European Review of Social Psychology*, 2020

<sup>60</sup> “Intentions are semantic pointers, which are patterns of activity in populations of spiking neurons that function as compressed representations by binding together other patterns.” Tobias Schroder, Terrence C. Stewart, Paul Thagard “Intention, Emotion, and Action: A Neural Theory Based on Semantic Pointers”, Department of Philosophy, University of Waterloo, 2013  
“The priming of behavior requires binding cues with information concerning situations, the self, other persons, and emotions (Schröder & Thagard, 2013). We thus propose that intentions are a special instance of a general cognitive process whereby a representation emerges from binding other representations.” Tobias Schroder, Terrence C. Stewart, Paul Thagard “Intention, Emotion, and Action: A Neural Theory Based on Semantic Pointers”, Department of Philosophy, University of Waterloo, 2013

Ahora bien, puede que hasta el momento, todo lo visto nos muestre solo una perspectiva determinista donde la superposición de antecedentes explica el estado final del sistema. Decir que factores externos determinan el comportamiento, es decir que la “intención” está regida por la causalidad. Lo mismo no se niega, tal como he afirmado anteriormente. Entonces, ¿Qué sentido tiene hablar de la intención como fenómeno no causal? El sentido se encuentra si se cambia el enfoque de la incógnita que rodea la voluntad humana. Tal como Patricia Churchland entiende, lo importante es reconocer los distintos niveles de autocontrol que adquirimos a través del aprendizaje y como es empleado en las diferentes situaciones que se nos presentan<sup>61</sup>. De este modo no importan las causas, sino el desarrollo. El estado inicial solo se lo circunscribe a la causación pero no a la realización del estado final, el cual es producto del grado de control que se tenga.

Sabemos que el cerebro, como todo órgano, posee una mecánica natural regida por la dinámica químico-eléctrica que la compone, sin embargo, el nivel de desarrollo complejo y constante que presentan sus conexiones que sirven de canal y el hecho de estar en permanente contacto con una fuente estocástica de información (la realidad) hace que la entropía de la información del sistema aumente, impidiendo que existan certezas absolutas respecto de los output que potencialmente puede generar el órgano, lo cual se refleja en la falta de correlación actitud - comportamiento respecto de patrones generales de comportamiento<sup>62</sup>.

Entonces, la posibilidad de modelar o de que mute el modo en que los ganglios basales articulan la estructura de recompensa/castigo, es decir, la posibilidad de influir sobre la percepción que se tiene de un objeto es lo que nos permite controlar, en diferentes grados, el comportamiento.

Nuestra especie no solo responde a necesidades homeostáticas, evolutivas o sociales básicas (algo que otras especies también hacen), sino que gracias a nuestro desarrollo tecnológico, podemos permitirnos desarrollar otro tipo de necesidades mucho más complejas y abstractas, lo cual aumenta el número de comportamientos o conductas que

---

<sup>61</sup> Patricia Churchland, “Neurophilosophy and free will”, recuperado el día 15/09/2021, <https://www.youtube.com/watch?v=su9K5cwt8Dw>

<sup>62</sup> Icek Ajzen, “Attitudes and the Attitude-Behavior Relation: Reasoned and Automatic Processes”, *European Review of Social Psychology*, 2020

podemos y necesitamos realizar (por ejemplo: no se come solo porque se tiene hambre, sino también para celebrar una ocasión especial; no tenemos pareja sólo para reproducirnos, sino que lo hacemos por amor, pudiendo desplazar la importancia de tal mandamiento evolutivo a un segundo plano; no solo intentamos aprender para sobrevivir o adaptarnos, sino que lo hacemos como pasatiempo, no siendo indispensable que lo aprendido sea útil; no solo nos comunicamos, sino que nos expresamos; la filosofía, el arte, la economía, el derecho...).

Por ello, visto desde el compatibilismo, el número de factores externos que nos influye es importante, sin embargo, en comparación con el procesamiento que hacemos de ellos nos impide que podamos afirmar con certeza que la voluntad humana se corresponde a la realidad, pero tampoco podemos decir que la realidad se ajusta a nuestra voluntad. Este término intermedio de inter-correlación es lo que nos permite afirmar que existe la posibilidad de actuar intencionalmente o no. El hecho de que existan múltiples mecanismos cognitivos cuyas conexiones entre sí pueden ser modificadas externamente (contexto) e internamente (aprendizaje), es lo que explica el fenómeno de la mente.

¿Pero particularmente, a que nos referimos cuando hablamos de control? ¿Esto significa que podemos realizar acciones que se desentienden de la realidad? ó ¿Nuestras acciones siguen estando determinadas? Debemos decir que es cierto que nuestras acciones se encuentran determinadas como consecuencia de la naturaleza de nuestro sistema el cual interactúa con el medio y, consecuentemente, reacciona al mismo ¿Entonces se las pueden predecir? Aquí es cuando debemos detenernos y empezar a hablar del “control” como efecto de la dinámica no-lineal de nuestro sistema. El estado final del sistema resulta de la interdependencia e influencia mutua propia del sistema con su entorno, por lo tanto, de la alteración mutua resulta como síntesis la mente. Como sistema adaptativo o autoorganizado, el flujo de energía y las fuerzas impulsoras que se propagan por un canal, necesariamente influye a sus adyacentes y a sí misma para lograr alcanzar un grado de estabilidad relativamente perdurable. Esta “reacción en cadena” como mecanismo de auto-preservación mantiene en constante desarrollo al sistema y lo vuelve impredecible (no-lineal), no por la complejidad de las conexiones o por no existir coherencia en la comunicación entre la fuente y el receptor, sino que el hecho de que el sistema adapte su dinámica al flujo de energía, el cual es inestable por depender de otras variables a sus vez,



hace que no se pueda realizar un rastreo que conecte el estado inicial con el final, debido a que este último cambiará durante el proceso ¿Entonces la cognición es un efecto de esta dinámica? Existen postulados que entienden que la entropía del sistema y el modo en que se consume energía libre influyen sobre la capacidad del humano para adaptarse, por lo que la respuesta es afirmativa. De este modo, el control del que habla Patricia Churchland y muchas otras teorías, algunas con raigambre en el sentido común, puede ser relacionado con la retroalimentación del sistema abierto que tiende a disminuir la entropía mediante el consumo de energía libre del modo más eficaz posible. La disminución o estabilización de la cantidad de estados que puede adoptar nuestro sistema es lo que denominamos mente.

Como sistema abierto que debe enfrentarse al caos (en términos técnicos) del universo, requerimos de un poderoso mecanismo de monitoreo que evite saturar constantemente al sistema, y decimos constantemente porque como sistema auto organizativo o adaptativo tenemos la capacidad de reconfigurar nuestras conexiones cuando la entropía o cantidad de estados posibles llegan al límite.

Sé que decir que nuestra mente es el mecanismo de “retroalimentación” del organismo, o un efecto del mismo (hay quienes creen que la conciencia es un efecto de la entropía cerebral), enfocado en impedir que la entropía destruya el sistema, es algo que puede resultar extraño, sin embargo si pensamos al cuerpo como un sistema termodinámico, o de información (véase la teoría de la información) que busca subsistir en un entorno en constante crecimiento mediante la reconfiguración constante de sus conexiones y mediante la disminución de la incertidumbre o “sorpresa” (concepto acuñado por Friston Stephan) mediante el consumo de energía libre y el hecho de que nuestro cuerpo se encuentre a una temperatura constantemente generando calor, lo cual es la energía que no puede ser aprovechada o el resultado del consumo de energía libre, lo cual aumenta la entropía, resulta lógico. Nuestro cuerpo como sistema se enfoca en disminuir la incertidumbre que le genera su entorno para lograr un estado de armonía con el mismo, algo imposible pero que al menos sirve para darle dinámica o “vida”.

Entonces, el “control” es la disminución de la incertidumbre que nos rodea, la cual al estar en constante crecimiento, se convierte en un “monitoreo en tiempo real”, pudiendo ser esto considerado o relacionado con la mente o cognición humana entendida como la suma

de estados posibles que puede adoptar el sistema orgánico para intervenir la realidad en los casos donde la “incertidumbre” sea alta o la entropía se encuentre en los límites (si la entropía es baja o nula no se requieren mayores esfuerzos o trabajo, técnicamente hablando).

En síntesis podemos decir que el determinismo, entendido como la posibilidad de ver el resultado final a partir de la suma de los estados anteriores, se ve disminuida por la naturaleza no lineal del sistema representado por la dependencia que existe del sistema respecto de la evolución de su entorno (termodinámicamente hablando), haciendo que sus variables no puedan desarrollarse separadamente (flujo de energía como señales y fuerza impulsora como las diferencias de energía o “voltajes”).

¿Existe alguna manera de que pueda lograrse que la cognición tenga una naturaleza lineal? Si se lograra que el universo, sistema que contiene al subsistema en cuestión, sea predecible por existir un número limitado y permanente de estados, entonces podríamos explicar el estado final del subsistema cognitivo mediante la superposición de los estados anteriores por saber que no surgirán mayores estados, sin embargo esta afirmación va en contra de lo que la segunda ley de la termodinámica postula, la cual afirma que el universo como sistema aislado (nuestro entorno) solo puede aumentar su entropía.

Debido a que la energía solo puede ser modificada (no creada ni destruida); que en un sistema aislado no existe intercambio con su entorno, sino que mediante la interacción con los sub-sistemas se logra la transferencia, y que cada transferencia de energía o trabajo produce energía inutilizable, la cual no puede volver a ser energía utilizable, existiendo así una consecución o secuencia de estados que no pueden cambiar de sentido (principio de irreversibilidad), la cantidad de energía inutilizable solo puede tender a aumentar (calor), haciendo que se requieran mayores consumos de energía útil que genere trabajo para lograr un equilibrio, existiendo un aumento consecuente en la cantidad de estados posibles (entropía).

En base a ello, si el universo, nuestro entorno, solo tiende a aumentar su entropía, debido a la multiplicidad de estados que tienen lugar para alcanzar un estado de equilibrio, y si a su vez nuestro organismo es considerado un sistema abierto que intercambia energía y materia

con este macro-sistema, entonces se puede deducir que existe una interdependencia entre ambos para lograr alcanzar la armonía o equilibrio buscado. Si sabemos que el sistema aislado sólo tiende a crecer en número de estados (transformaciones o transiciones dadas por los trabajos) y que se destruirá cuando la entropía o números de estados alcancen su límite (debido a la naturaleza de sus paredes adiabáticas o que impiden el intercambio de energía con el “exterior” u otros sistemas), entonces no existe posibilidad de decir que se puede alcanzar un equilibrio, debido a que existe un constante intercambio interno del macro-sistema con nuestro subsistema y que dicho trabajo sólo genera mayor desorden o inestabilidad (en términos de prognosis estadística) por la disminución de energía utilizable y aumento de la inutilizable (calor). Solo pueden generarse estados hasta tal punto de consumir totalmente la energía disponible, habiendo alcanzado el número máximo de estados posible y el límite de la entropía.

En base a esto, decimos que nuestro sistema se encuentra determinado por las interacciones que tenga con su entorno (macro-sistema aislado), las cuales nunca volverán a ser las mismas por el crecimiento de estados (“interacciones”) respectivos a cada uno para lograr alcanzar un punto de equilibrio entre ambos que logre neutralizar la generación de trabajo que genere nuevos estados (si los estados son perpetuos, qué sentido tiene continuar adaptándonos o realizar trabajo. Si todas las variables son conocidas, el número de estados es finito y por lo tanto su entropía es estable o no tiende a crecer). Por lo tanto, la no linealidad del sistema viene dado por la constante generación de estados como consecuencia de la interacción con el entorno, los cuales dependen de la entropía del universo. Como un río, su caudal no solo fluye en un entorno, sino que a su vez se afecta el mismo, por ejemplo esto se vé al erosionar el canal, alterando así su propia corriente y la de sus ramificaciones o conexiones.

En respuesta a la posibilidad que existe de que la cognición humana se rija por una dinámica lineal, debemos decir que es irreal.

Con esto se explica que la indeterminación entendida como la falta de correlación o “aleatoriedad” entre el comportamiento y el entorno es una idea falsa, como así también la idea determinista que supone que se puede predecir el comportamiento mediante el estudio

de las variables del entorno. Lo que a este último postulado le falta considerar es la imposibilidad de identificar variables permanentes, perpetuas o estables en el tiempo.

Resulta más adecuado afirmar una cierta estabilidad y analizar el comportamiento como un fenómeno en relación con la entropía existente en el macro y micro sistema. Solo de este modo puede reducirse el error y alcanzarse valores muchos más confiables, que, sin embargo, nunca podrán proyectarse en el tiempo por la dinámica evolutiva y caótica del fenómeno, pero al menos sabremos que nuestros esfuerzos deben dirigirse a disminuir la incertidumbre existente. Como un río, su caudal no solo fluye, sino que afecta su entorno, por ejemplo esto se vé al erosionar el canal, alterando así su propia corriente y la de sus ramificaciones o conexiones.

En parte si uno se detiene a reflexionar, esta cruzada quijotesca por lograr disminuir el caos universal, armados con una brújula que apunta a un nuevo norte a cada segundo, solo nos deja como opción tomar una bitácora y registrar nuestros pasos solo para saber que nos encontramos en un lugar distinto del que estuvimos, pero sin perspectiva de saber a dónde nos dirigimos, siendo esta incertidumbre la fuerza de la cual se nutre nuestra razón de ser.

Más adelante dedicaré una sección al fenómeno de la entropía cerebral como perspectiva que ayuda a explicar el comportamiento humano.

Por último y retomando la teoría del TPB y de los semantic pointers, podemos decir que son teorías similares que buscan explicar la intención como la conjunción de factores que reaccionan al entorno pero de un modo sintético. La síntesis que surge de la conjunción es lo que explica la intención, a lo cual se debe agregar su inestabilidad por el simple hecho de que tales factores se encuentran en constante mutabilidad.

A su vez podemos explicar la evolución del sistema mediante las reconfiguraciones que tendrán lugar a raíz de la interacción del sistema con el entorno y de este último con el primero. Claramente, esta perspectiva de identificar la intención como si de una síntesis se tratase es una interpretación libre que realizo, sin embargo, el hecho de que en múltiples teorías se repita la importancia de las variables que influyen sobre el comportamiento (emociones, percepciones, memorias, ambiente, etc) es lo que me hace concluir que la intención es un estado del sistema que tiene como misión incardinar el estado inicial

compuesto de múltiples señales hacia un output adecuado para mantener o disminuir la incertidumbre que naturalmente generan en el organismo por el simple hecho de haber entrado en contacto con el mismo. Debido a que se entiende que la intención es un proceso cognitivo complejo o jerárquicamente superior a otros, necesariamente debemos asociarlo a la necesidad de intervenir en los casos en que el desequilibrio que genera el procesamiento de los inputs pone en riesgo el mantenimiento o subsistencia del sistema por encontrarse en el límite de la capacidad adaptativa de la misma. De este modo también se puede explicar el hecho de que existan acciones que sean deliberadas y otras que no.

La intención o el control, como si de un capitán se tratase, sólo intervendrá cuando sus subordinados no logren dar respuesta por no saber cómo hacerlo. El capitán tampoco sabe cómo pero al tener la posibilidad de acceder a herramientas o datos que sus inferiores no pueden (al respecto Tobias Schöder entiende que el reclutamiento o actividad en la corteza prefrontal y los ganglios basales son el correlato neuronal del comportamiento intencional en contra del que no es deliberado), y también al saber organizarlos de un modo especial, debido a que se entiende que el tipo de jerarquía que rige al sistema es flexible por lo que se reclutan y coordinan tanto esferas bajas como altas de cognición para realizar tareas complejas, realiza un procesamiento o un trabajo mucho más complejo para dar una respuesta que permita hacer frente con el empleo de la menor cantidad de estados posibles. Este capitán no se encuentra realizando tareas constantemente (véase la homeostasis) debido a que confía en la efectividad de sus subordinados, sin embargo es muy responsable y por eso siempre se encuentra en un estado de vigilia (nótese que existen estudios que consideran que cuando se duerme el nivel de entropía disminuye y esta es una de sus principales funciones, por ello no se realizan actos deliberados), dispuesto para lograr intervenir cuando sea requerido.

#### ENTROPÍA CEREBRAL

Como se ha visto hasta el momento, la semántica como método de procesamiento y entender a la mente humana como un sistema termodinámico resulta ser una perspectiva

sumamente útil. En cuanto a la semántica ya hemos hecho un desarrollo en los puntos anteriores, pero a modo de resumen podemos decir que nuestro contacto con la realidad no es directo, sino que el procesamiento de nuestra percepción es el responsable de lo mismo, algo que a pesar de parecer poco útil a primera vista (procesar las percepciones de la realidad en vez de simplemente captarla), es lo que permite estabilizarnos debido a la explosión combinatoria que complejiza el problema que representa reaccionar a la vida misma.

En segundo lugar y al que vamos a dedicar este fragmento del trabajo, es la consideración de la termodinámica y su integración al sistema cognitivo. Nuestra mente es una máquina que interactúa y se adapta constantemente a un sistema termodinámico mayor. Por ello las leyes que rigen este ambiente son aplicables a la cognición humana y también artificial, debido a que este régimen no distingue entre sistemas naturales o artificiales. Mientras exista intercambio energético tendrá que someter su funcionalidad a lo mismo.

Pero en concreto, ¿en qué consisten los modelos termodinámicos de la actividad cerebral?

Citando el informe de Guillem Collell y Jordi Fauquet<sup>63</sup> al respecto dicen que en general estos modelos muestran dos características comunes muy importantes: (1) el cerebro es considerado como un dispositivo que elimina la entropía a través de sus límites y es suministrado por una fuente de energía libre, principalmente química en forma de ATP; y, (2) la segunda ley de la termodinámica se considera como el principio fundamental que impulsa la actividad cerebral (Kirkaldy, 1965; La Cerra, 2003; Del Castillo and Vera-Cruz, 2011; Varpula et al., 2013).

En cuanto a la segunda ley de la termodinámica, el fenómeno comúnmente conocido como “entropía” no consiste únicamente en una medición de la cantidad de caos que se genera en el sistema, sino que más precisamente se habla de la cantidad de energía disipada en forma de vibración molecular la cual no puede ser usada para producir trabajo. A lo mismo se suma que en la formación de dicha ley, tuvieron en cuenta específicamente a los

---

<sup>63</sup> Guillem Collell and Jordi Fauquet, “Brain activity and cognition: a connection from thermodynamics and information theory”, Frontiers, 2015

sistemas aislados, los cuales además representan el modelo de los procesos espontáneos, los cuales no requieren de auxilio externo para producirse.

Esto último explica otra regla conocida, la cual afirma que dicha entropía sólo tiende a aumentar en esta clase de sistemas al verse imposibilitados de realizar un intercambio con otros sistemas. Por lo tanto, cuanto más pasa el tiempo, se continuará con el consumo de energía libre la cual tenderá a disminuir, haciendo que la entropía aumente a tal punto que imposibilite la realización de trabajo. Sin embargo, como es posible que el organismo humano logre sobrevivir o perdurar siendo que la complejidad del sistema lo lleva directamente a su destrucción, según dicha regla. Esto lógicamente es posible debido a que nuestro organismo, al igual que cualquier otro ser vivo, resulta ser un sistema abierto, el cual mediante el intercambio de energía y disipación de la entropía del medio interno al externo, logra desarrollar los trabajos necesarios para mantenernos vivos a cada segundo. De esta manera para lograr estabilidad u orden, se requiere consumir energía y aumentar el desorden en el exterior a través de la eliminación de aquello que no puede ser utilizado para tal fin (entropía).

Este concepto es fundamental considerarlo al momento de realizar modelos teóricos de entes que se pretenda dotarlos de “vida”. Consumir energía no es gratis, por así decirlos, sino que lo mismo conlleva la generación de elementos inutilizables los cuales reducirán la capacidad para seguir trabajando si no se los elimina del sistema. Por ejemplo, en la respiración celular, el trabajo consiste en la degradación de compuestos orgánicos para la generación de ATP o energía (“orden”), pero también de dióxido de carbono o desechos los cuales serán expulsados del organismo (“desorden”). A raíz de ello es que se afirma que el aumento de entropía debe ser disipada del organismo apropiadamente a través de sus límites, sino se pondrá en riesgo su subsistencia (Schrodinger, 1944).

Como se habrán dado cuenta, la idea de reducir la entropía es crucial para la preservación de la vida de cualquier ser, sin embargo, teóricamente, en las leyes de la termodinámica esto es impensable debido a la segunda ley que postula el hecho de que la entropía solo puede aumentar y no disminuirse, debido a que no existe la posibilidad de disiparlo. Dado que la termodinámica es un modelo aplicable al universo, los sistemas vivos quedarían exceptuados de su aplicación. Por ello, Schrodinger, en su obra, *What is*

Life?, del año 1944, introduce la idea radical de la “negentropy” o “free energy”, en oposición a la entropía. De este modo pudo aplicar la termodinámica al estudio de los sistemas vivos.

En términos simples, a diferencia de la entropía que consiste en la generación de energía inutilizable, la entropía negativa se enfoca en la energía que se encuentra almacenada, es decir la cantidad de energía disponible para producir trabajo. Por ejemplo, existe entropía negativa almacenada en una neurona previo a la realización de su actividad (en forma de ATP, por ejemplo), la cual ha sido producida a partir de la generación de entropía por parte de la respiración celular.

En base a todo esto podemos afirmar que la mente es un sistema abierto complejo y adaptativo, el cual depende de los niveles de entropía para delimitar su evolución o mantenimiento. Cuando la entropía alcanza y supera el límite de disipación, se generan nuevas estructuras para evitar su destrucción, lo cual se ve reflejado en la reorganización cognitiva que experimenta el cerebro al crear, por ejemplo, nuevas conexiones. En cuanto a la entropía negativa, la posibilidad de recuperarse y producir trabajo requiere la entrada de energía libre, la cual puede ser transportada por la sangre en los casos en que se requiere ATP para transmitir un nuevo tren de potenciales de acción, por ejemplo<sup>64</sup>.

El aumento de entropía interna hace necesario su disipación, y la recuperación de trabajo requiere el ingreso de nueva energía. Este último postulado es aprovechado por el modelo de Varpula (2013), el considera que el consumo de energía libre en el menor tiempo posible es lo que impulsa la actividad cerebral eléctrica, modelando así la red neuronal de acuerdo al empleo de los caminos que permitan el consumo más eficiente posible. De esta manera, la red neuronal sería un registro de recuerdos que se pueden recuperar, consolidar o reorganizar de acuerdo al modo en que se utilicen los caminos. A modo ilustrativo se utiliza caudal de un río, el cual al además de erosionar su paisaje también afecta su propio flujo. De esta manera, mientras más se utilice el canal, mayor será el flujo que permita transitar y mayor utilidad tendrá, por el contrario si no se los emplea continuamente, tenderán a caer

---

<sup>64</sup> Guillem Collell and Jordi Fauquet, “Brain activity and cognition: a connection from thermodynamics and information theory”, Frontiers, 2015



en desuso. El refuerzo de los recuerdos mencionados mejora el modo en que se desempeña el sistema.

Sin embargo, llegados a este punto, a pesar de todo lo dicho, no se comprende cuál es el propósito de todo este consumo de energía y disminución de la entropía. ¿Qué relación tiene la energía libre con un pensamiento? Gracias a la teoría del investigador Karl J. Friston, podemos darle un sentido a la aplicación de la termodinámica en el campo de las neurociencias cognitivas.

A continuación se desarrollará brevemente su teoría.

#### LA TEORÍA DE LA INFORMACIÓN Y LA ENERGÍA LIBRE

Una perspectiva contemporánea que da una respuesta al fenómeno de la cognición es aquella que surge de la combinación de dos teorías fundamentales: energía libre (negentropy) y la teoría matemática de la información.

#### **Entropía negativa:**

Este concepto fue acuñado originalmente por Erwin Schrodinger en su obra de 1944 llamada “What is life?”. En el Capítulo 6 del mismo se comienza a indagar en la causa que permite preservar la vida, evitando su inevitable degradación, propia de su naturaleza física.

Shrodinger formula dos preguntas: ¿Qué elementos caracterizan a la vida? ¿Cuándo podemos afirmar que un trozo de materia se encuentra con vida? En principio esto es cuando observamos que “se mueve” o “actúa” intercambiando materia con su entorno durante un tiempo cuya prolongación nos hace notar que es mucho más extenso que el que se espera para algo inanimado en las mismas circunstancias.<sup>65</sup>

Es decir, se puede decir que algo está vivo cuando logra interactuar con su entorno y realizar distintos procesos con cierta permanencia. Al interactuar se realiza trabajo, lo

---

<sup>65</sup> ERWIN SCHRODINGER, “What is life? The Physical Aspect of the Living Cell” Dublin Institute for Advanced Studies at Trinity College, 1944.

mismo implica intercambio y consumo de energía. Por lo tanto, siguiendo esta línea, se deduce que no hay vida o la misma no es viable en ambientes uniformes o aislados, cuando se impide tal intercambio o los gradientes se encuentran en equilibrio. Para que exista un intercambio debe existir entre el ambiente interno y externo distintas gradaciones para que puedan compensarse, lo que sobra en un lado compensa lo que falta en el otro. Si existe equilibrio, entonces no es posible observar nuevos eventos o estados. Este fenómeno ocurre cuando el sistema alcanza su máxima entropía, lo cual quiere decir que consume el total de energía disponible para realizar trabajo.

Según la segunda regla de la termodinámica, la entropía sólo tiende a aumentar en los sistemas, sin embargo en este ámbito se refieren específicamente al supuesto de un ambiente aislado. Lo mismo no es aplicable a los seres vivos los cuales pueden ser caracterizados como sistemas abiertos con estructura diatérmica que realiza procesos irreversibles. A través del procesamiento de energía que se realiza por medio del metabolismo, anabolismo y catabolismo, se logran dos resultados en términos generales: trabajo y calor. El primero permite preservar la homeostasis del sistema. El segundo de ellos es consecuencia de la transformación de la energía útil empleada en el trabajo y, de acuerdo a la primera regla de la termodinámica la cual nos indica que la energía no se crea ni destruye sino que se transforma o conserva, la degradación molecular genera energía que debe ser dispersada cuando es posible por no poder aprovecharse en su totalidad. Esta disipación, agregada a la irreversibilidad del proceso, obliga al sistema a realizar de manera reiterada el intercambio de materia y energía con el medio para lograr una relativa estabilidad.

Esta estabilidad, dada la naturaleza irreversible del organismo, nunca es absoluta, lo cual permite que el sistema evolucione en el sentido de que nunca volverá a recuperar su estado inicial (véase la perspectiva termodinámica de Ilya Prigogine). Particularmente se tiene que hablar de estados estacionarios debido a que el paso del tiempo y la producción de estados irreversibles impiden alcanzar un estado de equilibrio absoluto en el que no se requiera trabajo por existir equivalencia de gradientes entre el medio interno y externo.

El equilibrio de gradientes equivale a la muerte por no existir la “necesidad” de realizar “trabajo”, siendo algo propio de los cuerpos inertes. Los organismos vivos logran evitar

este estado de equilibrio o equivalencia a pesar de encontrarse en un estado constante de producción de trabajo para estabilizarse, algo que resulta paradójico.

Tal como Shrodinger apunta<sup>66</sup>, lo hace obviamente al comer, tomar o respirar, lo que técnicamente denominamos metabolismo. Extrañamente la etimología griega del término se refiere al intercambio de material, pero en sí, objetivamente ¿qué tiene de especial intercambiar átomos de sulfuro, oxígeno o nitrógeno siendo que entre sí son meras moléculas?. Siguiendo con la redacción de la obra citada, a pesar de no quedar bien en claro, la primera respuesta que surge es que se realiza para obtener energía, pero volvemos a un punto muerto debido a que no se sabe que hace tan especial a esta energía. ¿Cómo nos ayudan estas moléculas contenidas en el alimento, por ejemplo, el aire o el agua, a mantenernos lejos de lo que denominamos “muerte” o un estado inerte? Si partimos de que todo proceso o evento que ocurra en la naturaleza implica el incremento de entropía, es decir, entropía positiva o disminución de energía interna, entonces lo que ocurre es que el organismo de manera constante se encuentra en riesgo de alcanzar su punto máximo, lo cual significaría su muerte, por ello, lógicamente para evitarlo debe emplear un mecanismo capaz de disminuir los niveles de entropía positiva o al menos mantener estable tal fenómeno. Para ello lo que ocurre es que, intercambia entropía con su ambiente, aumentándola en el exterior y consecuentemente disminuyéndola en su interior.

Se puede decir que se aumenta la entropía positiva del exterior al consumir su entropía negativa. En palabras del autor alemán, un organismo se alimenta de entropía negativa o lo que el metabolismo esencialmente realiza es liberarse de la entropía que no ayuda a la preservación de la vida.

En simples palabras, se puede decir que hay vida cuando una “cosa” logra producir trabajo de manera prolongada en el tiempo mediante la regulación de la propia entropía que realiza al intercambiarla con el ambiente. De esta manera disminuye su propia entropía aumentando la de su entorno, evitando así la inevitable degradación que afecta a cualquier ente con vida.

Con esta perspectiva a grandes rasgos podemos afirmar lo siguiente:

---

<sup>66</sup> ERWIN SCHRODINGER, “What is life? The Physical Aspect of the Living Cell” Dublin Institute for Advanced Studies at Trinity College, 1944.

— El organismo como máquina termodinámica, posee mecanismos que buscan preservar una relativa estabilidad de la energía interna que dispone y de su medio interno.

— La temperatura corporal permite la realización de trabajo y disipación constante de entropía.

— Los procesos biofísicos y bioquímicos que tienen como finalidad la preservación de los niveles de energía interna, dependen de la realización de trabajo interno y externo. El trabajo externo que se realiza consiste en mecanismos que resisten a variaciones que puede producir el medio externo sobre el interno, mientras que el trabajo interno permite el mantenimiento de la estabilidad conseguida.

— Mediante cada tipo de trabajo se logra resistir, por un lado, la influencia que ejerce el medio externo sobre el sistema, empujándolo inevitablemente a una degradación que provocaría la imposibilidad de continuar con la realización de trabajo, mientras que por el otro también logra el desarrollo del sistema mediante la moderada oscilación del balance anabólico y catabólico, produciendo a su vez una fluctuación positiva de entropía. Recordemos que si la modificación es excesiva, resultará en un estado cuasi-estacionario el cual genera un flujo negativo entropico, siendo esto asociado a fenómenos patológicos que sufre el organismo.

— Existe una simultánea influencia y resistencia del medio externo sobre el interno. Si esto no ocurriese existiría un equilibrio de gradientes impidiendo de este modo la producción de trabajo espontáneo.

— El aumento de entropía implica un mayor número de microestados que saturan el sistema y consumen la energía disponible para realizar trabajo. Esta multiplicidad de microestados es lo que se entiende como “desorden” y es producto de la degradación química de componentes que se realiza al momento de realizar trabajo.

— El mencionado “desorden” solo debe enténderselo en términos estadísticos, siendo relacionado con el concepto de aleatoriedad, debido a que existe un número elevado de microestados con igual probabilidad de aparecer, de este modo resulta sumamente complejo predecir el comportamiento del sistema (véase la teoría de Maxwell-Boltzmann).

— La entropía negativa propuesta por el físico Erwin Schrodinger permite explicar y justificar el funcionamiento de los procesos metabólicos en el organismo. El intercambio de materia y energía busca disminuir la entropía interna mediante el aumento de la externa y consumiendo la “entropía negativa” o incorporando energía libre del medio. Lo dicho se explica a través del siguiente fragmento de la obra<sup>67</sup>: “...What then is that precious something contained in our food which keeps us from death? That is easily answered. Every process, event, happening –call it what you will; in a word, everything that is going on in Nature means an increase of the entropy of the part of the world where it is going on. Thus a living organism continually increases its entropy -or, as you may say, produces positive entropy -and thus tends to approach the dangerous state of maximum entropy, which is of death. It can only keep aloof from it, i.e. alive, by continually drawing from its environment negative entropy -which is something very positive as we shall immediately see. What an organism feeds upon is negative entropy. Or, to put it less paradoxically, the essential thing in metabolism is that the organism succeeds in freeing itself from all the entropy it cannot help producing while alive ”.

— La mencionada entropía negativa puede ser relacionada con el concepto de “energía libre” o en simples palabras, la cantidad de energía disponible para ser convertida en trabajo. La misma al ser aprovechada a través de procesos catabólicos y anabólicos llevados a cabo en el organismo, permiten el mantenimiento estable de la “energía interna” y del medio interno del sistema. Se consume materia y energía que al ser degradada se logra adquirir orden en el sistema. De alguna manera se puede decir que consumimos orden del ambiente<sup>68</sup>.

— El metabolismo logra un estado homeostático el cual permite la continuidad del sistema. Si el intercambio que se realiza con el medio es excesivo entonces las gradientes cambiarán y el sistema al no poder afrontarlo corre el riesgo de no poder producir “trabajo”. Por ello es importante el mantenimiento del calor corporal y del balance químico (iónico,

---

<sup>67</sup> ERWIN SCHRODINGER, “What is life? The Physical Aspect of the Living Cell” Dublin Institute for Advanced Studies at Trinity College, 1944.

<sup>68</sup>“Thus the device by which an organism maintains itself stationary at a fairly high level of he orderliness (= fairly low level of entropy) really consists continually sucking orderliness from its environment.” ERWIN SCHRODINGER, “What is life? The Physical Aspect of the Living Cell” Dublin Institute for Advanced Studies at Trinity College, 1944.

ácido-alcalino, entre otros), para generar un medio en el cual sea viable el desarrollo de procesos que permitan resistir la influencia del medio.

#### PRINCIPIO DE LA “ENERGÍA LIBRE”

Teniendo en cuenta el desarrollo anterior, ahora abordaremos una perspectiva que aplica las reglas de la termodinámica a la cognición humana.

Karl Friston y su teoría denominada “free-energy minimization” pretende ser una explicación unificada del modo en que la mente humana funciona, evoluciona y logra adaptarse a las influencias del entorno.

Partiendo de la base de que el organismo humano es un sistema abierto en constante interacción con el medio externo, y sabiendo que los procesos orgánicos encargados de dicha interacción están enfocados en la disipación de entropía y consumo de entropía negativa para lograr alcanzar un estado de estabilidad preservando los niveles de energía interna y del medio interno, se puede hacer un paralelismo con la estructura cognitiva. Básicamente, Friston propone que el cerebro humano busca reducir la “sorpresa” propia del sistema, a través de la realización de una inferencia activa y de la acción, logrando de este modo una estabilidad caracterizada por la posesión de un número reducido de estados, es decir, una reducida entropía.

A continuación se dará el significado de diversos términos originarios de esta teoría, los cuales son la base sobre la cual se estructura la misma. Se evita su traducción para mantener la terminología lo más fiel posible a lo original, sin embargo a lo largo del desarrollo veremos los significados e implicancias de cada uno<sup>69</sup>:

— *[Kullback-Leibler] divergence: information divergence, information gain, cross or relative entropy is a non-commutative measure of the difference between two probability distributions.*

---

<sup>69</sup> Karl Friston, “The free-energy principle: a rough guide to the brain?”, Elsevier, 2009

- *Bayesian surprise: a measure of salience based on the divergence between the recognition and prior densities. It measures the information in the data that can be recognised.*
- *Conditional density: or posterior density is the probability distribution of causes or model parameters, given some data; i.e., a probabilistic mapping from observed data to causes.*
- *Empirical priors: priors that are induced by hierarchical models; they provide constraints on the recognition density is the usual way but depend on the data.*
- *Entropy: the average surprise of outcomes sampled from a probability distribution or density. A density with low entropy means, on average, the outcome is relatively predictable.*
- *Ergodic: a process is ergodic if its long term time-average converges to its ensemble average. Ergodic processes that evolve for a long time forget their initial states.*
- *Free-energy: an information theory measure that bounds (is greater than) the surprise on sampling some data, given a generative model.*
- *Generalised coordinates: of motion cover the value of a variable, its motion, acceleration, jerk and higher orders of motion. A point in generalised coordinates corresponds to a path or trajectory over time.*
- *Generative model: or forward model is a probabilistic mapping from causes to observed consequences (data). It is usually specified in terms of the likelihood of getting some data given their causes (parameters of a model) and priors on the parameters*
- *Gradient descent: an optimisation scheme that finds a minimum of a function by changing its arguments in proportion to the negative of the gradient of the function at the current value.*

— *Helmholtz machine: device or scheme that uses a generative model to furnish a recognition density. They learn hidden structure in data by optimising the parameters of generative models.*

— *Prior: the probability distribution or density on the causes of data that encode beliefs about those causes prior to observing the data.*

— *Recognition density: or approximating conditional density is an approximate probability distribution of the causes of data. It is the product of inference or inverting a generative model.*

— *Stochastic: the successive states of stochastic processes are governed by random effects.*

— *Sufficient statistics: quantities which are sufficient to parameterise a probability density (e.g., mean and covariance of a Gaussian density).*

— *Surprise: or self-information is the negative log-probability of an outcome. An improbable outcome is therefore surprising.*

Karl Friston concibe un “cerebro bayesiano” (the bayesian brain) capaz operar con mediante la representación que se realiza del mundo exterior (generative model) a partir de los inputs sensoriales (priors) que percibe, interpreta y almacena para lograr generar un mapa de la realidad, el cual le permitirá disminuir la aleatoriedad (surprise) presente en la misma (recognition density).

Por ello se dice que es una “máquina de Helmholtz” (Helmholtz Machine) o un sistema que busca crear una representación estable de la realidad en su conjunto, o al menos del recorte que percibimos, mediante la codificación de lo que efectivamente se percibe (inputs, causes, generative model) y la inferencia que se hace de aquello a lo que no tenemos acceso (recognition density). Es decir, en simples palabras, la idea que tenemos de la realidad es una mezcla de la información que codificamos de la realidad y las relaciones de causa – consecuencia que establecemos a partir de ello. Esto nos demuestra lo complejo que es la dinámica de la estructura que nos permite gobernarnos. No solo percibimos, sino que también relacionamos para predecir. Los sensory inputs o estímulos que proveen de



información al sistema, sirven para ver e inferir la realidad, es decir, para conocer virtualmente la realidad.

El hecho de caracterizar al cerebro como uno bayesiano o una máquina de Helmholtz impacta directamente en la idea de cómo nos relacionamos con el mundo. Decir que nuestro contacto es indirecto relativiza lo que llamamos realidad, claro está que con esto no se afirma la existencia de un dualismo entre lo que percibimos sensorialmente y lo que interpretamos cognitivamente (véase *ghost in the machine*) o que la realidad es una ficción creada por la mente, sino más bien lo que se trata de decir es que lo que concebimos como realidad es una construcción compleja hecha a base de una “prognosis general” inferida de la información que captamos. Tal vez a esto se refería Rene Descartes al hablar de un “genio maligno”. Nuestro genio maligno son los pronósticos o predicciones que inferimos de lo que percibimos, lo cual a su vez tampoco es puro sino que ha sido también manipulado de alguna manera (véase *semantics pointers*), sin embargo esta óptica propuesta dista mucho de ser tan radical como su autor lo proponía ya que, tal como hemos visto a lo largo del presente trabajo, más bien percibimos una verdad parcial o logarítmica (véase teoría de la información de Shannon) donde la probabilidad de observar un evento determinado (que su vez varían a partir de las observaciones previas y lo común que resulte su manifestación) depende de la entropía de información o base logarítmica de  $x$  cantidad de posibles resultados. Es decir, de dos fenómenos (dos monedas) con dos posibles variables equiprobables cada uno (cara/cruz = 2 bit), en total podrán observarse cuatro posibles resultados (botón 1=cara/cruz; botón 2=cara/cruz; botones combinados=cara/cruz; cruz/cara; cara/cara; cruz/cruz), los cuales son igualmente probables (véase entropía de la información).

En síntesis, de un universo de posibilidades, solo atendemos a aquellos que se nos presentan frecuentemente y con los mismos, a su vez, formamos un modelo de la realidad, la cual terminaría siendo una especie de “cuaderno de bitácora” al cual acudimos para saber cómo actuar. El problema, lógicamente, surge cuando el mismo no se condice con la realidad que se estuvo monitoreando hasta el momento, obligándonos a generar una nueva experiencia y a actualizarla consecuentemente para evitar que el futuro nos sorprenda de

nuevo. Esta “sorpresa” de la que se habla, a pesar de resultar algo simple de entender, es un término fundamental para las teorías bajo estudio.

Tanto en la teoría de Friston, como en la de Shannon y cualquier otra que se refiera a la entropía en el ámbito de la comunicación, hace referencia a la “sorpresa” como el fenómeno en el cual se nos presenta el logaritmo negativo de la probabilidad de un “outcome” o, en otras palabras, surge la variable que era improbable. Por ello se hacía un paralelismo con el genio maligno que proponía descartes. El hecho de que se nos presenten situaciones que nos planteen la duda respecto de que consideramos como verdad, en realidad no consiste en una refutación absoluta de la misma, sino que más bien resulta ser la posibilidad de actualizarla e integrarla. Las verdades son relativas por el simple hecho de que nos es imposible acceder directamente a ella. La duda se nos presenta como el fragmento que completa lo conocido hasta el momento. El error no es más que el reconocimiento de que nuestra verdad es incompleta pero no falsa. El logaritmo negativo de probabilidad al cual nos referimos antes no es más que la otra cara de la moneda, la cual no estamos acostumbrados a ver.

Por razones adaptativas hemos optado por enfocarnos solo en aquello que resulta ser frecuente, aquello que es conocido, dejando las demás posibilidades como probabilidades inferidas que ocasionalmente se nos pueden presentar pero que no nos perturbaran en la supervivencia cotidiana. De ahí que se justifique el término “sorpresa” empleado en estas teorías. Piénsese en el hombre que tiene para alimentarse decide pescar en un río, este pensamiento surge a partir de la observación de que los pescados suelen estar en el agua, ahora bien, qué ocurriría si al aproximarse al río, con su caña de pescar y anzuelos, empieza a notar que los pescados están reptando fuera del agua y algunos hasta simulando volar por los saltos que dan. Claramente su primera impresión será de “sorpresa” y lo segundo que hará, además de lamentarse y sentirse frustrado, será seguramente replantear el modo en que se alimentará, ya que una caña de pescar tal vez no le sea tan útil.

Tal situación algo exagerada, resalta la problemática de la “sorpresa” como una disrupción o perturbación en la vida del ser humano. Si se quiere trasladar a los tiempos modernos, piénsese en el aumento de la tasa de crímenes en centros urbanos poco poblados caracterizados por ser “tranquilos” o “seguros”, el desempleo que sufre una persona

acostumbrada a trabajar en el mismo lugar durante años, los cambios culturales que hacen replantear el rol de los distintos miembros de una familia, entre otros. Tal como ocurrió con las herramientas del pescador, a pesar de prepararnos para adaptarnos adecuadamente a nuestro medio y satisfacer las necesidades que hacen a la vida misma, las circunstancias pueden cambiar mostrándonos aquello inesperado o imprevisto.

Estos “errores” o “fallos” (véase surprise), hacen que la estabilidad alcanzada se quiebre y deba, por lo tanto, ser actualizada. Es decir, frente a la codificación de los datos sensoriales, generamos estados sensoriales que nos permiten determinar y predecir las causas que los generan y, por lo tanto, qué circunstancias fomentan su aparición (véase generative model). Si estos estados dejan de ser un correlato fiel de la “causalidad inferida” que explica la aparición de inputs sensoriales, entonces no nos sirven y tendremos que intervenir para retornar a una situación en la cual se pueda volver a predecir en qué momentos aparecerán estos estímulos. Se podría decir que usamos el pasado para predecir el futuro.

Cuando la probabilidad es alta, entonces estamos frente a lo que se denomina “Free Energy”, mientras que lo “improbable” es llamado “surprise”, todo esto visto dentro del “generative model” que se construye. Sin embargo, depender de pronósticos es algo sumamente inseguro, por ello debemos constantemente enfocarnos en disminuir esta probabilidad para acercarla lo más posible a lo real. No es lo mismo decir que hay un 70% de probabilidad de que ocurra, basándonos únicamente en estadísticas que a su vez sólo han considerado las reiteraciones con que, personalmente, se nos han presentado los fenómenos a predecir, que, por el contrario, afirmar que efectivamente ocurrirá o acaecerá el fenómeno porque conocemos distribuciones de datos reales. Por lo tanto, la sorpresa, debe ser vista como la distribución real de los datos mientras que la energía libre sería la probabilidad de que ocurra.

El razonamiento anterior puede sonar algo contradictorio, decir que cuanto más alta sea la probabilidad mayor de ocurrencia entonces mayor inseguridad habrá, y esto es si consideramos que dicha “probabilidad” desde el principio nunca se basó en datos reales, sino más bien en experiencias e inferencias. Por así decirlo, una persona no diagnosticada

pero que padece problemas leves de visión nunca podría imaginar que su visión podría mejorar, su adaptación a ello ha logrado evitarle problemas.

El mundo que ha generado objetivamente no concuerda fielmente con la realidad, por lo que forzosamente dependerá de las inferencias de aquello que no logra ver con claridad. Por experiencia personal, las cosas lejanas que no puedo ver o que no logré definir lo que son, busco “imaginar” lo que puede llegar a ser basándome en su silueta o forma que tiene y el contexto en el que me encuentro.

Si estoy en una calle oscura y veo dos luces, escucho un motor y por su tamaño digo que es más grande que un auto claramente puedo decir que se aproxima una camioneta o una furgoneta y que su conductor, basándome en mi experiencia, hay más posibilidades de que sea un hombre. Sin embargo, si me pongo anteojos puedo decir que en realidad no era una camioneta o una furgoneta chica, sino que para mi sorpresa (relaciónese con el termino surprise de la teoría), en realidad era un auto SUV, específicamente un Jeep Renegade modelo 2016, de color blanco, patente xxx-xxx y que es conducido por una mujer de mediana edad, cuyo color de cabello es colorado y que a su vez también usa lentes, algo inusual debido a que en dicha calle, a pesar de que la transito con frecuencia desde hace dos años, nunca había visto algo similar. A pesar de mi experiencia, resultó ser que era la primera vez que la veía debido a que hacía un mes que había vuelto al país después de un viaje de 2 años en el exterior, por lo que, los vecinos más antiguos del barrio ya la conocían y no era ninguna sorpresa ver dicho vehículo en la zona, a pesar de ser el único de su clase. Claramente, con el ejemplo se deja en claro el riesgo que se corre al depender de las inferencias o experiencias, por ello, nuestra cognición se esfuerza constantemente por reducir dicha dependencia buscando datos que sean un fiel reflejo de la realidad. Se busca constantemente integrar con datos reales los vacíos llenados con la “imaginación” (inferencia y experiencia).

En conclusión, en términos simples, nuestro cerebro busca constantemente hacer que los esquemas mentales que hace de la realidad, sean en la medida de lo posible, lo más cercanos a la realidad. Con esto no decimos que se busca eliminar las predicciones que empleamos para adaptarnos cuando carecemos de datos (inferencia), sino que mediante ajustes logramos que las mismas sean mucho más eficaces. A grandes rasgos esto es a lo

que se refiere el principio de minimización de la energía libre (“free-energy minimization”).

#### EL “CEREBRO BAYESIANO” O “BAYESIAN BRAIN”

Hasta ahora hemos visto que lograr un ser capaz de autorregularse y adaptarse (un “ser inteligente”) es una tarea difícil pero no imposible. Todo depende del modo en que se empleen los datos que se captan del medio en el cual se encuentre el ente.

Estos datos que ingresan al ser en forma de señales sensoriales o inputs, solo logran representar parcialmente la realidad, generando diversos estados en el ente. Estos estados se forman a partir de lo que efectivamente se ha captado y lo que no. Aquello a lo que no se puede acceder, los denominados estados ocultos (hidden states), consisten en las causas que generan los inputs sensoriales.

El desconocimiento o dificultad para determinar todos los estados causantes de inputs surge del simple hecho de que no podemos conocer integralmente la realidad o cada uno de los estados que existen debido a que no tenemos un acceso directo a ellos. Únicamente a través de nuestro comportamiento podemos disminuir el número de estados sorprendidos que pueden ocurrir a través del acercamiento que hacemos de las predicciones a la realidad. No se trata de conocer la realidad en su totalidad, sino más bien lograr que el recorte que hacemos de ella sea lo más realista posible.

Este modo de razonamiento es, en términos estadísticos, asimilable a una inferencia bayesiana, donde la experiencia actualiza o sirve para realizar presunciones acerca, en este caso, de las causas que generan los fenómenos sensitivos. Al no conocer integralmente la realidad, solo nos queda emplear un razonamiento deductivo, adoptando diversas presunciones (véase priors o states) para lograr disminuir la incertidumbre que nos provoca el contacto con la realidad. Frente a esta situación el modelo de razonamiento aproximado (realizar conclusiones a partir de información incompleta) bayesiano, resulta ser la solución

que los seguidores del principio de minimización de la energía libre entienden que permite a un ente ser “inteligente”.

El teorema bayesiano, a grandes rasgos, busca predecir la ocurrencia de un evento a partir del conocimiento a priori que se tiene de las condiciones que se relacionan con el evento. La evidencia en esta teoría sirve, como se dijo, de parámetro para dar certeza respecto de las hipótesis que uno puede plantearse frente a la aparición de un fenómeno. Técnicamente, consiste en la siguiente fórmula:

$$P(A|B) = \frac{P(B|A) P(A)}{P(B)}$$

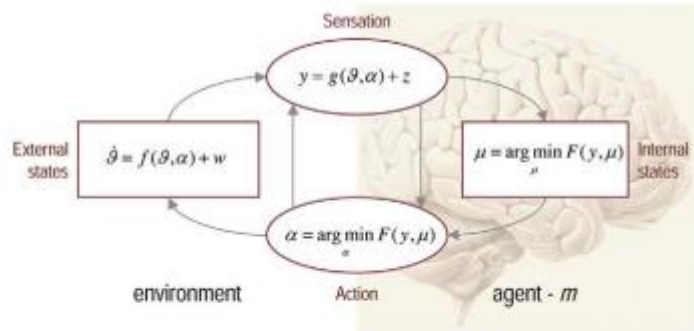
Diagram illustrating the components of Bayes' theorem:

- $P(B|A)$ : THE PROBABILITY OF "B" BEING TRUE GIVEN THAT "A" IS TRUE
- $P(A)$ : THE PROBABILITY OF "A" BEING TRUE
- $P(A|B)$ : THE PROBABILITY OF "A" BEING TRUE GIVEN THAT "B" IS TRUE
- $P(B)$ : THE PROBABILITY OF "B" BEING TRUE

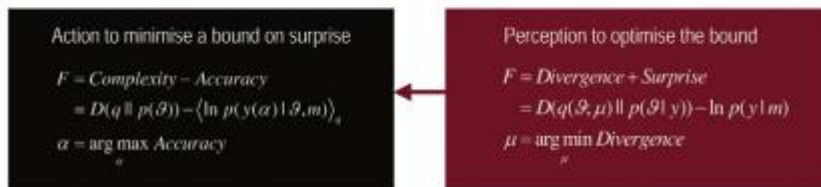
Esta regla nos indica que la probabilidad de A dado B o de que ocurra A sabiendo de que B ocurre, es la probabilidad de B dado A, es decir, al revés, por la cantidad de veces que ocurre la probabilidad de A, todo dividido por la probabilidad de B.

Si lo aplicamos al siguiente esquema podemos decir lo siguiente<sup>70</sup>:

<sup>70</sup> Karl Friston, “The free-energy principle: a rough guide to the brain?”, Elsevier, 2009



$$F = \text{Energy} - \text{Entropy} = -\langle \ln p(y, \vartheta | m) \rangle_q + \langle \ln q(\vartheta) \rangle_q$$



TRENDS in Cognitive Sciences

Entendiendo que el principio de energía libre (free-energy) nos indica la cantidad de error en la predicción y que se basa principalmente en datos sensoriales y estados mentales, entonces, el modelo bayesiano es aplicado para disminuir la entropía o lo que se considera como “sorpresa” que puede atentar contra los modelos mentales generados de la realidad.

Partiendo de esto, si aplicamos el cálculo bayesiano, podríamos definir el problema de la siguiente manera:

Dado un dato sensorial (S) y una realidad probable (R). ¿Qué probabilidad de que R se dé si sabemos que ocurre S? Entonces tendríamos que seleccionar una R que maximice la probabilidad de S.

$$P(R | S) = \frac{P(R) * P(S | R)}{P(S)}$$

De más está decir que esta fórmula es solo una aproximación a lo que es en realidad la fórmula completa que debe realizarse para que el modelo funcione. Sin embargo la esencia se encuentra plasmada en la misma, siendo que los demás cálculos que se realizan solo sirven para estabilizar y disminuir la aleatoriedad del orden caótico propio de la naturaleza del fenómeno.

En palabras del Dr. Friston, explica que la energía libre (Free-energy) se basa en una fórmula que nos permite determinar lo que se denomina *recognition density*, que a grandes rasgos corresponde a aproximarnos a la probabilidad de densidad que puede ocurrir con posterioridad o a futuro, invirtiendo el mapa o modelo generativo que se enfoca en las consecuencias para pasar a analizar las causas de los inputs sensoriales, permitiendo el reconocimiento de la densidad basándonos en observaciones (infiriendo las causas de los outcome sensoriales)<sup>71</sup>. Por densidad nos referimos a la función de probabilidad de la densidad de un fenómeno aleatorio o random, la cual nos permite identificar entre dos muestras cuán probable es que la variable aleatoria de una sea igual a la de la otra, es decir, de alguna manera predecir relativamente su ocurrencia de manera, en otras palabras, sirve para especificar la probabilidad de que la variable aleatoria ocurra dentro de un parámetro o rango particular de valores, en vez de tomar cualquier valor.

La recognition density, en el ámbito de la inferencia activa, opera como una función de densidad de probabilidad arbitraria, es decir, sobre estados internos u ocultos que representan lo aleatorio de la realidad, que se encuentra parametrizada por los valores de los estados internos.

De esta manera, el valor de los estados internos codifican la información que modifica o altera la densidad de reconocimiento (se modifica lo que se conjetura, supone o presume que ocurrirá). Los estados internos codifican los parámetros de la densidad de reconocimiento (siempre y cuando se cuente con estadística adecuada y suficiente), lo que representaría la mejor conjetura que el organismo puede formular sobre las causas que generan lo que observa.

A su vez estos parámetros están optimizados debido a que se ajustan las expectativas sobre los casos de los datos sensoriales para vincularlos con la energía libre, logrando que el organismo maximice también la evidencia que posee sobre su existencia.

Y siguiendo esta línea, el modelo generativo es necesario para definir el modelo de reconocimiento, pero no cuenta con suficientes estadísticas que se realicen físicamente,

---

<sup>71</sup> Maxwell JD Ramstead, Michael D Kirchhoff, Karl J Friston, “A tale of two densities: active inference is enactive inference”, Sage Journals, recuperado el día 15/09/2021, <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1059712319862774>.



debiendo ser definido estipulativamente como una creencia probabilística que explica el modelo de reconocimiento realizado (es decir, percepción y cognición) y la acción subsiguiente (es decir, selección de políticas y comportamiento). De esta manera, el modelo generativo se encuentra afectado por las dinámicas internas, siendo que estas a su vez codifican el modelo de reconocimiento, en términos de generar estadística que resulta ser suficiente (lo que serían las expectativas). Así, el modelo generativa es un modelo normativo de lo que debería ser para un determinado caso dependiendo de la criatura o especie de la que se trate, realizandolo físicamente a través de acciones adaptativas, normativas y guiadas por las creencias con el fin de mantenerse en el fenotípico estado que me corresponde como especie.

Por ello, se puede decir, que en la inferencia activa regida por el principio de la energía libre, el modelo generativo sirve para respaldar la selección de “políticas de acción adaptativa” . Tal como se sugiere en el texto citado<sup>72</sup>, se puede pensar la inferencia activa como la historia de dos densidades, la generativa (conjeturas) y la de reconocimiento o recognition densities (variable aleatoria de la realidad), las cuales interactúan ,se modifican y son aprovechadas por el organismo para generar comportamiento adaptativos. Se propone o postula que los cambios en la densidad de reconocimiento, es decir, los cambios físicas en la estructura del organismo, está controlada por el modelo generativo. Este proceso de los organismos cambian su estructura a través del aprendizaje y la percepción, como así también el modelo del mundo a través de acciones, para amoldarlos a las preferencias y expectativas del modelo de realidad que propone el modelo generativo. Al hacerlo, los modelos generativos y de reconocimiento se sintonizan con la estructura estadística del entorno de donde surgieron (es decir, el proceso generativo).

Y la finalidad de todo este arduo proceso, radica básicamente el lograr implementar y reforzar mecanismos de plasticidad sináptica que se estructuran jerárquicamente dependiendo de la correspondencia que exista entre el modelo generativo y de reconocimiento para lograr una óptima adaptación del organismo.

---

<sup>72</sup>Maxwell JD Ramstead, Michael D Kirchhoff, Karl J Friston, “A tale of two densities: active inference is enactive inference”, Sage Journals, recuperado el día 15/09/2021, <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1059712319862774>

Por todo esto, el modelo de inferencia bayesiano resulta el más adecuado para explicar o al menos aproximarnos a la dinámica que existe entre los estados internos y externos, que básicamente buscan generar un modelo de la realidad que disminuya la entropía propia de su naturaleza y relativamente nos sirva para definir qué acciones probablemente causen un determinado estado externo, es decir, evitar centrarnos en las consecuencias para predecir las causas y proceder en consecuencia logrando alcanzar una adaptación adecuada.

#### CONCLUSIÓN PARCIAL: INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Llegados a este punto, se da por sentado que la inteligencia o la capacidad de un sistema de actuar y evolucionar sin pre diseños o estructuras dadas por otro ente, resulta ser un fenómeno sumamente complejo, principalmente por su naturaleza espontánea sui generis altamente adaptativa. Se podría decir que esta capacidad le permite al ser disminuir la incertidumbre, o al menos creer que puede hacerlo en un medio donde lo mismo solo tiende a aumentar. Ese es el poder de la mente humana.

Por lo tanto, la inteligencia artificial, concebida en el área de las ciencias computacionales, enfocada en lograr dotar a una máquina de una mente y de aptitudes que le permitan reaccionar y desempeñarse como un humano lo haría, es decir, que adquiera rasgos mentales tales como el conocimiento, aprendizaje, razonamiento, planeamiento, habilidad para manipular el entorno, percepción, resolución de problemas.

Personalmente considero que la pretensión de lograr dotar a una máquina de inteligencia es imposible de realizar por una cuestión de enfoque. Lo que hace a nuestra mente especial es el hecho de que su origen y desarrollo es absolutamente sui generis.

El hecho de que una máquina logre realizar tareas de manera automática no quiere decir que sea autónoma, ya que lo mismo requeriría además que genere estados mentales que le permitan independizarse de nosotros. Puede que existan técnicas de programación que le permiten “aprender” de los “errores” que comete o realizar ajustes a su funcionamiento,

“deep learning”, sin embargo esto no logra acercarse ni compararse en lo más mínimo con la capacidad humana, debido a la arquitectura cognitiva que esta última posee.

Mientras nuestra mente se maneja mediante el empleo de la semántica o representaciones abstractas de la realidad, el sistema computacional solo puede hacer contacto con el exterior mediante el empleo de un lenguaje binario. Si logramos, en vez de emular, dotar de capacidad a una máquina, entonces estaremos frente a una verdadera máquina pensante. Es correcto utilizar nuestra mente como punto de partida, sin embargo, la pretensión de continuar esforzándose para lograr igualarla es inútil por el simple hecho de que no estamos frente a ser o ente que se rige por otras leyes.

La Inteligencia Artificial no es comparable Inteligencia Humana, lo cual no quiere decir que una sea o pueda llegar a ser inferior o superior, sino que son diferentes y por lo tanto deben ser tratadas de acuerdo a su propia naturaleza, lo único en común que poseen es el fenómeno integral de la inteligencia. La inteligencia desarrollada por la humanidad es el único objeto de estudio del fenómeno que tenemos hasta el momento, por ello es natural pretender proyectarlo a la cognición de otros seres, debido a que es el único modelo con el que contamos hasta el momento, pero lo mismo debe limitarse a ello, ser una base, es imposible desarrollar inteligencia humana en seres inhumanos.

GOVTECH: BIG DATA, PRECRIME, SENTENCING SUPPORT TOOLS, NEUROLAW.

Ahora bien, tal vez el desarrollo anterior resulte un poco fuera de lugar en cuanto al tema principal que ocupa la presente investigación, sin embargo su consideración y comprensión es crucial para evitar posibles distopías que tengan como protagonista un sistema penal automatizado.

Para graficarlo, podemos usar la literatura y animación como escenarios que, a pesar de resultar propios de la ciencia ficción, tal vez en un futuro cercano dejen de lado la ficción para pasar a ser ciencia. Obras tales como 1984 de George Orwels, The Minority Report de Philip K. Dick, A clockwork orange de Anthony Burgess, The Ghost in the Shell del mangaka Masamune Shirow o Psycho-Pass de la animadora Production IG, entre otras muchas obras literarias más, nos presentan en conjunto el dilema que representa la dialéctica entre la perpetuidad incorruptible de la máquina, frente a la mortalidad y pasiones

del humano. Trasladado al ámbito del sistema penal, siguiendo con esta óptica, podemos poner bajo cuestionamiento la labor de las fuerzas de seguridad, de los magistrados y del sistema penitenciario.

Tal vez resulte atractiva la propuesta que representa estar gobernados por funcionarios competentes y perfectamente imparciales, cuya eficacia radica en la objetividad mecánica de su juicio, perpetuando un modelo de sistema que funciona y se optimiza constantemente. Sin embargo, esta posible realidad encandilante solo oculta abusos que a punta de promesas y argumentos infundados nos ilusiona con puras utopías.

Puede parecer que esta propuesta nunca se presentará porque como todos suponemos, estar gobernados por máquinas no parece ser tan buena idea, sin embargo, en la actualidad existen proyectos estatales que pretenden lograr tales utopías amparándose en discursos que promueven las virtudes que implican la realización de un GovTech “competente”. Concretamente podemos citar como ejemplos de esto, los sistemas:

Correctional Offender Management Profiling for Alternative Sanctions - COMPAS<sup>73</sup>:

Este sistema consiste en un software que permite gestionar un caso criminal y asistir al magistrado en la adopción de una condena, lo que se denomina como SST o Sentencing Support Tool. Pertenece a la empresa privada Equivant la cual se podría decir que se encarga de brindar desarrollar diferentes softwares dedicados a la gestión de casos y principalmente la asistencia en tomas de decisiones “decision support tool”<sup>74</sup> que presta servicios a cortes criminales, fiscales y defensores públicos, como así también autoridades de las fuerzas de seguridad y penitenciarias, principalmente, de Estados Unidos.

Lo particular y riesgoso de esta herramienta es la “aptitud” que posee de definir el riesgo de reincidencia o reiterancia mediante una escala que puntúa al acusado de acuerdo a los cálculos realizados por un algoritmo, el cual se mantiene en secreto.

Claramente resulta ser el intento más claro de realizar el fenómeno del Precrime (Véase las obras literarias *Minority Report* y *Psycho-Pass*) o de predecir la criminalidad de una

---

<sup>73</sup>Equivant, recuperado el día 15/09/2021, <https://www.equivant.com/>

<sup>74</sup> Nortpointe, “FAQ Document”, recuperado el día 15/09/2021, [http://www.northpointeinc.com/files/downloads/FAQ\\_Document.pdf](http://www.northpointeinc.com/files/downloads/FAQ_Document.pdf)

persona, reviviendo digitalmente doctrinas de la escuela positivista criminológica de los siglos XIX y XX.

El caso emblemático que puso en tela de juicio este sistema fue el de *Loomis v. Wisonsin* del año 2013, el cual resultó condenando al acusado en base a los resultados arrojados por COMPAS. En la gravedad del hecho radica en que un software de código cerrado, basado en un supuesto algoritmo de evaluación de riesgo (risk-assessment algorithm) mediante un cuestionario de 137 preguntas<sup>75</sup> y datos principalmente relacionados con estadística criminal, arrojó como resultado que al acusado debía ser condenado a 6 años de prisión por considerar que califica con un alto riesgo de recaer en la actividad delictiva, sin permitirle apelar tal decisión debido al secreto que encubre el criterio de la decisión automática. Todo esto se agravó aún más en el año 2016, a raíz de que la corte rechazara la apelación realizada por el afectado, la cual había planteado lo siguiente<sup>76</sup>:

(1) Si es una violación del derecho constitucional del acusado al debido proceso el que un tribunal de primera instancia se base en los resultados de la evaluación de riesgos proporcionados por un instrumento de evaluación de riesgos patentado cuya naturaleza secreta evita que un acusado impugne la exactitud y validez científica de la evaluación de riesgos; y

(2) si es una violación del derecho constitucional del acusado al debido proceso que un tribunal de primera instancia se base en los resultados de la evaluación de riesgo en la sentencia porque las evaluaciones COMPAS toman en cuenta el género y la raza al formular la evaluación de riesgo.

PredPol<sup>77</sup>: Perteneciente a PredPol Inc. la cual se presenta como una compañía vanguardista en política criminal predictiva, ha generado un software capaz de predecir ciertos crímenes mediante análisis predictivos basados en estadística criminal. Se logró consolidar en Estados Unidos como uno de los principales instrumentos con los que

---

<sup>75</sup>“Sample-COMPAS-Risk-Assessment-COMPAS-“CORE””, recuperado el día 15/09/2021 <https://www.documentcloud.org/documents/2702103-Sample-Risk-Assessment-COMPAS-CORE.html>

<sup>76</sup>ScotusBlog, “*Loomis v. Wisonsin*”, recuperado el día 15/09/2021, <https://www.scotusblog.com/case-files/cases/loomis-v-wisonsin/>

<sup>77</sup>PredPol, recuperado el día 15/09/2021, <https://www.predpol.com/about/>

contaba la policía para gestionar su política criminal. Básicamente lo que genera es un mapa del crimen, prediciendo día a día donde se reportará la comisión de ciertos crímenes. En simples palabras guía el cronograma de patrullaje de las fuerzas de seguridad al indicar las zonas geográficas que deben ser atendidas debido a que resultan con una mayor probabilidad de que se cometan los crímenes. Sin embargo, a pesar de lo prometedor de la propuesta, en 2020 en la ciudad de Los Ángeles, EE.UU, una de los principales clientes y usuarios del sistema, se prohibió su uso y se solicitó una auditoría y mayor desarrollo del software debido a que comenzó a distorsionar el criterio de detención que tenían los efectivos de seguridad desplegados en el campo, comenzando a registrarse detenciones injustas, llegando a banear el uso de la tecnología de política predictiva<sup>7879</sup>.

Otros sistemas que buscaron desarrollar el campo de las tecnologías de políticas predictivas fueron HunchLab y PreCobs los cuales resultan ser similares a PredPol.

Ahora bien, todo lo estudiado hasta el momento nos servirá para fundamentar las críticas que se realizarán a todas las tecnologías que buscan predecir los crímenes.

Básicamente, todas tienen en común que se emplean algoritmos o cálculos matemáticos que haciendo uso y hasta abuso de la estadística criminal, logran generar modelos que de alguna manera nos permiten objetivar el juicio del fenómeno criminal al orientar el criterio con el cual se desempeñan los funcionarios de la justicia y seguridad.

El problema radica en la falta de capacitación por parte de los funcionarios estatales encargados de organizar la política criminal. Como si se tratase de una panacea universal que promete erradicar el flagelo delictivo mediante el empleo de tecnologías milagrosas, todas estas propuestas solo empeoran la situación en la que se encuentra el sistema penal.

Como vimos anteriormente, antes de pretender generar softwares capaces de predecir el futuro o juicios de valor respecto de la criminalidad de una persona, primero tenemos que lograr garantizar que su autonomía es estable y sui generis. El grave problema que poseen

---

<sup>78</sup>Los Angeles Times, “LAPD data programs need better oversight to protect public, inspector general concludes”, recuperado el día 15/09/2021 <https://www.latimes.com/local/lanow/la-me-ln-lapd-data-20190312-story.html> /

<sup>79</sup> Santa Cruz Sentinel, “Santa Cruz becomes first U.S. city to approve ban on predictive policing”, recuperado el día 15/09/2021, <https://www.santacruzsentinel.com/2020/06/23/santa-cruz-becomes-first-u-s-city-to-approve-ban-on-predictive-policing/>

estas tecnologías y el error radica en que el modelo generativo de la realidad parte de la determinación que los programadores le imponen al momento de su desarrollo. A su vez, generar un modelo predictivo absoluto es imposible por la naturaleza caótica de la realidad, por ello la densidad de reconocimiento o recognition density aplicada al modelo cognitivo que se propuso, resulta estar sesgado por la perspectiva de otro ser.

Si queremos lograr que una inteligencia artificial sirva de apoyo al sistema penal, entonces primero tenemos que definir un modelo de estructura cerebral que permita al software actuar autónomamente. De nada sirve programar un sistema determinando su campo de búsqueda y esperar que nos arroje resultados originales, entonces estamos equivocados. Tenemos que fomentar el desarrollo y la expansión de las fronteras que delimitan el campo de acción de la inteligencia, mediante la posibilidad de permitirles que confronten modelos generativos con la realidad, caso contrario solo se estaría obteniendo pseudo conclusiones de un sistema que no procesa las estadísticas brindadas, simplemente las concilia.

En la actualidad resulta fácil caer en las virtudes que nos pintan del avance de la tecnología y nos ilusionan con sistemas computacionales capaces de superar la capacidad del cerebro humano, llegando al extremo de creer que un algoritmo puede predecir el futuro.

El fenómeno del GovTech en el campo del sistema penal de ninguna manera debe encaminarse a generar un modelo de Pre-Crime, que a pesar de resultar a primera vista practicable, carece de bases fundamentales y por sobre todo, atenta contra la dignidad humana.

Dado el estado actual de la tecnología, cualquier herramienta de gestión de casos o asistencia judicial o de seguridad tiene que limitarse a organizar un adecuado sistema de estadísticas, sin sugerir conclusiones.

El concepto de Big Data o red de macrodatos resulta útil y sumamente necesario en la actualidad. Como vimos en la primera parte del informe, el sistema de estadística argentino padece de muchas carencias. Teniendo en cuenta el SNIC ha registrado 1.765.932 y que de acuerdo al SNEEP hubieron 109.405 personas privadas de su libertad que constituían la

población penitenciaria y policial, entonces claramente está existiendo un problema en la gestión de los casos. Estos datos vacíos solo nos demuestran el fracaso en la coordinación del sistema penal argentino. Sabiendo esta triste realidad, resulta tentadora la propuesta de tecnologías de política predictiva, tales como la de COMPAS.

## PROYECTO ASTREA – SPICA

A continuación se presentará una propuesta de evolución tecnológica del sistema penal argentino que permitirá mejorar las condiciones en las cuales se desenvuelve su labor.

### PRESENTACIÓN.

Representa un esfuerzo individual que personalmente he estado trabajando. Principalmente busco generar una propuesta que de manera integral, enfrente al fenómeno delictivo. Todo lo pretendo coordinar a través del Instituto de Investigaciones Jurídico Criminal<sup>80</sup>, el cual aún no he podido fundar oficialmente.

Hasta el momento, me he especializado en derecho penal y neurociencias porque busco generar como corriente transdisciplinaria, la cual he decidido denominar Derecho Penal Neuro Criminal, inspirado en el Neurolaw anglosajón.

Dentro de este marco, el proyecto Astrea-Spica resulta ser el más ambicioso de todos, debido a la cantidad de proyectos que aborda simultáneamente, los cuales son los siguientes:

Sistema Astrea: En este espacio busco generar plataformas de educación jurídica, accesibles para la población en general. Entiendo que la vulnerabilidad de las víctimas se acentúa si ignoran sus derechos, por lo que es labor del estado brindar un acceso efectivo tanto a la justicia como a sus derechos, y el primer paso para conseguirlo es educar a la población de manera adecuada para que sepan qué derechos poseen y como deben como proceder para defenderlos.

---

<sup>80</sup>Para mayor información pueden visitar el siguiente link:  
<https://astreaius.blogspot.com/2020/10/informacion-sobre-el-proyecto.html>



Sistema Codex: Se necesita funcionarios del sistema penal que se encuentren adecuadamente capacitados. Por ello el sistema codex busca generar herramientas que permitan facilitar la capacitación y labor de todos aquellos funcionarios que forman parte del sistema penal.

Sistema Spica: Básicamente sirve para facilitar el ejercicio de los derechos en general, en la medida de lo posible.

Ahora bien, respecto del presente informe, el mismo me permite dar publicidad también a la labor que realizo. Me propuse desarrollar tecnologías digitales mientras realizaba la labor investigativa.

La finalidad de este esfuerzo es demostrar que resulta posible y relativamente sencillo desarrollar tecnologías que permitan promover la optimización del sistema penal, básicamente se necesita invertir en una adecuada capacitación. Los insumos no son necesarios si sabemos dar uso y explotar las cualidades de las tecnologías que nos rodean. Por ello he reservado este espacio para promover parte de mi labor y someterla a su juicio.

#### HERRAMIENTAS EN DESARROLLO Y PROPUESTAS TECNOLÓGICAS

##### SISTEMA DE DENUNCIA VIRTUAL Y ASISTENCIA JURÍDICA TÉCNICA: CODEX - SPICA.

Un sistema de denuncia virtual coordinado de manera adecuada debe ser capaz de brindar la mayor cantidad de información posible. Basándonos en el código procesal penal de la provincia de mendoza, podemos destacar como requisitos de la denuncia lo siguiente:

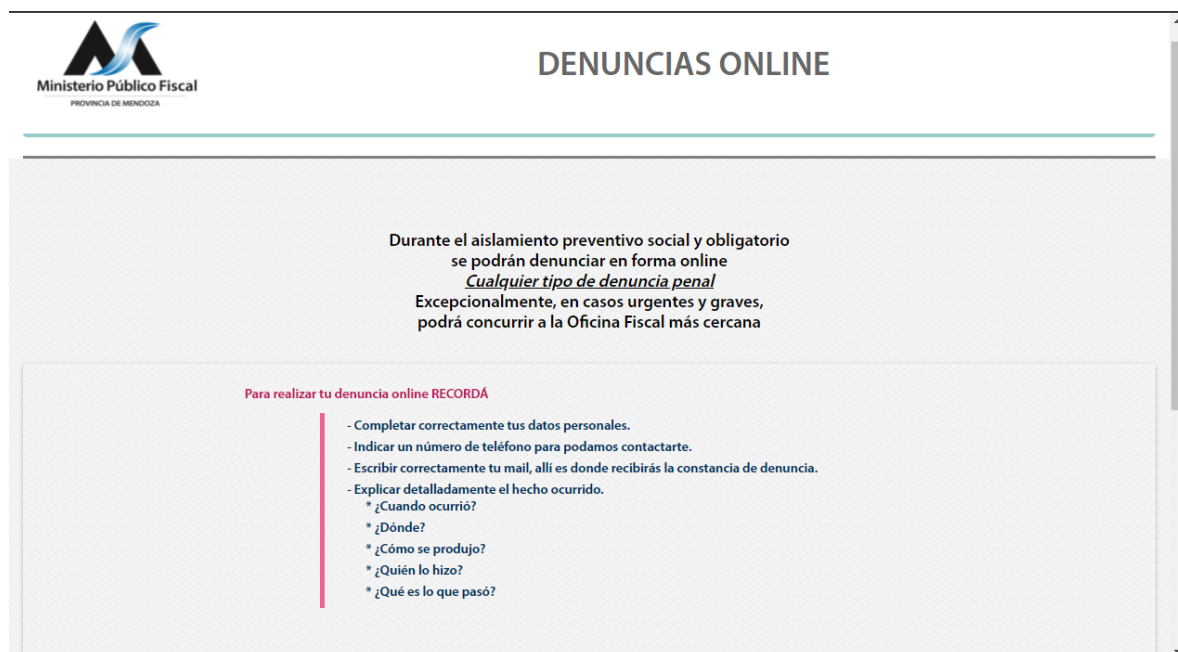
- Existen dos clases de denuncia: Denuncia de delitos de instancia pública y de instancia privada.
- Puede presentarse de manera escrita u oral, personalmente o por mandato especial. En caso de ser verbal se extenderá un acta.
- La denuncia deberá contener, en cuanto fuere posible, la relación circunstanciada del hecho, con indicación de sus partícipes, damnificados, testigos y demás elementos que puedan conducir a su comprobación y calificación legal.

- Existen obligados a denunciar
- Las actas deberán contener: la fecha y el objeto; el nombre y apellido de las personas que actúen; en su caso, el motivo de la inasistencia de quienes estaban obligados a intervenir; la indicación de las diligencias realizadas y de su resultado; las declaraciones recibidas; si éstas fueron hechas espontáneamente o a requerimiento, y si las dictaron los declarantes; las observaciones que las partes requieran y, previa lectura, la firma de todos los intervinientes que deban hacerlo, o cuando alguno no pudiere o no quisiere firmar, la mención de ello.

Teniendo en cuenta esto, procederemos a analizar el sistema de denuncias virtual de la provincia de Mendoza:

El sistema de denuncia penal virtual de Mendoza, podemos encontrarlo accediendo al link: <https://denuncias.jus.mendoza.gov.ar/>

Al ingresar nos encontramos con esta primera pantalla:



Al hacer clic para dar inicio a la denuncia se nos presentará esta pantalla integrada por tres pestañas las cuales pueden clasificarse en tres grupos: Datos personales, datos del denunciante, datos del hecho:

## DENUNCIAS ONLINE

### Datos Personales

### Domicilio denunciante

### Datos del hecho

Nombre \*

Apellido \*

50 caracteres máx.

50 caracteres máx.

Tipo Documento \*

Número de Documento \*

Fecha Nacimiento \*

Seleccione tipo de documento

Información de Contacto \*

Teléfono

Celular

Correo Electrónico

\* Conozco las consecuencias de Falsa Denuncia (Art. 245 C.P.) ART. 245 C.P.: Se impondrá prisión de dos meses a un año o multa de pesos setecientos cincuenta a pesos doce mil quinientos al que denunciare falsamente un delito ante la autoridad.

SIGUIENTE

## DENUNCIAS ONLINE

### Datos Personales

### Domicilio denunciante

### Datos del hecho

País \*

Provincia \*

Departamento \*

Domicilio \*

SIGUIENTE

Los campos marcados con \* son obligatorios.

Datos Personales ✓
Domicilio denunciante ✓
Datos del hecho ●

Fecha y Hora Aproximada del Hecho :

---

\* Departamento

Seleccionar departamento ...

Localidad

---

Calle

Altura

Intersección

---

Barrio o Espacio Público

Manzana/Piso/Mblock

Casa/Depto

---

\* Relato del Hecho

---

\* Código dYhFYf [Renew](#)

Ingrese el Código que visualiza

GUARDAR

Claramente este sistema posee la gran falencia de ser sumamente abstracto y enfocado a personas que necesariamente deben tener conocimientos de abogacía. Como críticas podemos decir lo siguiente:

- El relato circunstanciado del hecho queda librado al denunciante, quien debe asegurarse recordar lo acontecido y a su vez adecuarlo a los presupuestos sugeridos en la primera pantalla.
- Se tratan todas las clases de denuncia por igual, sin distinguir como mínimo si se trata de un delito de instancia pública o privada.
- No se determina si la víctima pertenece a algún grupo vulnerable.
- No se distingue la calidad del denunciante, es decir, no se sabe si los datos personales solicitados en la primera pestaña de la segunda pantalla coinciden con los del denunciante o si por el contrario, es realizado por mandato especial. Tampoco se da la opción de realizar una denuncia anónima ni la posibilidad de determinar o identificar si el denunciante es uno de los sujetos obligados a denunciar, o si posee alguna relación con la víctima, en caso de únicamente limitarse de anotar a las autoridades del presunto hecho delictivo acontecido.
- No se realiza un filtrado del tipo de delito cometido, algo que además de servir a los fines estadísticos, puede optimizar la automatización del sistema.

- No se brinda información de los derechos que posee la víctima del delito como así tampoco se busca coordinar su contacto con algún organismo que lo contenga. Es de suma importancia concientizar a la víctima de sus derechos.

Ahora bien, evitamos continuar con el análisis de otras experiencias para evitar extender innecesariamente la presente investigación, pero podemos decir que la generalidad de sistemas de denuncia virtual falla al momento de determinar o generar el relato del acontecimiento delictivo.

Teniendo en cuenta esto, personalmente me encuentro desarrollando el sistema Spica de denuncias virtuales, el cual posee las siguientes características.

- Plataforma de desarrollo: 4.2 Jelly Bean, por lo que su compatibilidad es amplia.
- Software de programación empleado: AIDE (app de celular).
- Se estructura principalmente empleando opciones predefinidas que orientan y facilitan la labor de tipificación presuntiva del hecho denunciado.
- La versión en desarrollo posee una grabadora la cual sirve para generar una denuncia con doble soporte: Audio y Escrito. Al concluir se genera un acta que cumple con los requisitos procesales y es enviada al mail, dejando una copia a la víctima tanto del audio como del email.

Aún se encuentra en desarrollo la terminación del front-end, de la interfaz y ampliar la categoría de hechos denunciables, debido a que por el momento a modo de demostración solo lo he programado para atender a denuncias de robo.

La perspectiva de desarrollo busca lograr que sea una aplicación integrada de fábrica a cualquier celular o descargable. A su vez, la estructura de almacenamiento busca la generación de una red pseudo blockchain que explote la proliferación de quienes pueden acceder al sistema, haciendo copias que se almacenan físicamente en los dispositivos de los cuales se genera y en la red, como pueden ser las casillas de correo electrónico del denunciante y de la institución que lo recepta.

De esta manera a su vez se fomenta el intercontrol, gestión y seguimiento de las causas al permitir que múltiples actores interesados ser conscientes de la existencia y estado de la causa.

En concreto busco generar un sistema de formularios digitales que no solo sirvan para denunciar, sino que a su vez provean automáticamente al sistema estadístico penal de datos útiles a los fines de coordinar políticas de seguridad.

A su vez, una correcta coordinación de este sistema puede generar un censo de víctimas, algo que en la actualidad argentina, el sistema penal no ha coordinado.

Por último, la integración de la plataforma codex buscaría prestar asistencia técnica principalmente a los funcionarios públicos del sistema mediante la aproximación de los mismos a las nociones básicas y técnicas del derecho en general.

Aun toda esta labor se encuentra en etapa de desarrollo pero puede consultarse el avance a través del blog que gestiono: <https://astreaspica.blogspot.com/>.

## CONCLUSIÓN

### RESOLUCIÓN DE HIPÓTESIS:

- *La estadística penal argentina se encuentra mal coordinada y refleja parcialmente la crítica situación que padece nuestro sistema penal.*

Al comienzo del informe se analizó el estado de la estadística penal argentina y se puede concluir que esta hipótesis se confirma.

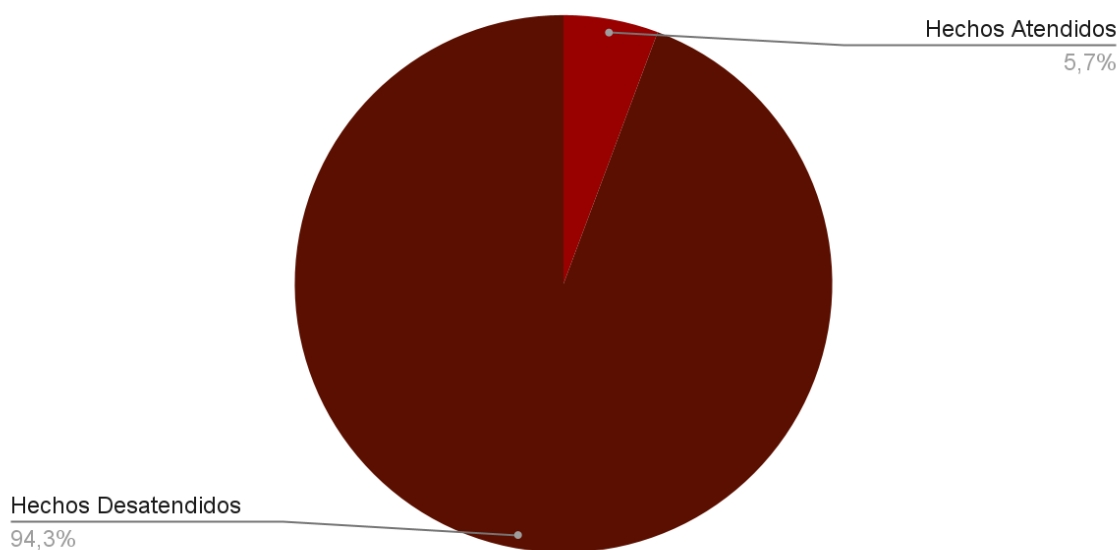
El presente informe supone ser una crítica integral al sistema penal, por ello, el análisis de la estadística criminal nos permite generar un panorama adecuado para someterlo a evaluación. Lamentablemente, existen graves deficiencias en este último, por lo que podemos también afirmar que la situación puede que sea aún peor de lo que podemos diagnosticar.

Los datos arrojados por el SNEEP y el SNIC nos declaran lo siguiente:

En el año 2019 hubo:

- SNIC: 1765932 de hechos presuntamente delictivos denunciados o que fueron conocidos por las fuerzas de seguridad.
- SNEEP: 100634 detenidos, de los cuales, 43752 fueron procesados, 56270 condenados, 308 inimputables y 304 reportados con “otra situación”.
- Conclusión propia: 1665298 hechos que quedaron sin ser atendidos.

### Estadística Criminal 2019 - Total: 1765932 Hechos presuntamente delictivos



SNIC: De 865 tipos diferentes existentes en la legislación penal, solo se han considerado efectivamente 30 categorías, las cuales contienen múltiples tipos que no comparten elementos comunes, haciendo que su valor estadístico sea nulo.

SNIC: Solo se reportan datos de víctimas correspondientes a los grupos de Delitos contra las Personas y Delitos contra el Honor y la Integridad Sexual. Esto se corresponde a informar sólo 11 de las 21 categorías que reportan víctimas, dejando de lado los delitos contra la Propiedad y Libertad, es decir, se omite informar las víctimas correspondientes a las categorías con mayor cantidad de hechos denunciados.

SNIC: La categoría de datos correspondientes a delitos contra la propiedad se basa en informes realizados por las fuerzas de seguridad, es decir, al ser considerado dentro de los mesodatos, se omite la determinación de datos por sumarios, permitiendo identificarse la víctima y acusados. Solo se informan totales de acuerdo a lo que las fuerzas de seguridad consideran relevante. Esto se agrava debido a que resulta ser la categoría con mayor cantidad de presuntos hechos delictivos reportados.

SNIC: Los ministerios públicos que reportaron datos al sistema solo son 10 del total nacional y respecto del poder judicial con materia penal, sólo se han reportado 5, es decir, aún faltan muchas instituciones.

SNIC: Los datos por su volumen pueden ser estructurados como una red de macrodatos, sin embargo, el modo en que han sido organizados y almacenados imposibilitan su realización (La plataforma de almacenamiento es GitHub).

SNEEP: No se informan datos relacionados con la población de detenidos o condenados que padecen adicciones. Se desconoce si están siendo tratadas o no.

SNEEP: El porcentaje de sobrepoblación no especifica si corresponde a unidades penitenciarias o policiales. En concreto se dice que corresponde al 23% y si se lo compara con los últimos cinco años (2015-2019), se puede concluir que ha crecido exponencialmente un 17%.

SNEEP: Respecto de los detenidos en comisarías provinciales, Jujuy y La Rioja no han reportado ningún dato.

SNIC y SNEEP: Desde 2019 no se han reportado más informes, por lo que la situación actual es una incógnita preocupante.

Por todo esto, se puede concluir que el sistema penal se encuentra en condiciones graves y sus estadísticas lo acompañan.

Lo más grave y preocupante de la situación es que existen recursos públicos puestos a disposición para solucionar las carencias que padece, al menos, el sistema estadístico, sin embargo, hasta la fecha no se ha podido ni siquiera mantener actualizados los datos.



De ninguna manera se puede pretender promover un cambio estructural del sistema si no se puede coordinar una red estadística que mínimamente pueda informar adecuadamente el estado en que nos encontramos.

Mientras tanto, las políticas estatales sólo siguen enfocadas en reaccionar contingentemente a las demandas sociales de seguridad y justicia; las discusiones doctrinarias actuales solo buscan dinamitar un sistema preso de la voluntad de quienes nos gobiernan. Al final del día, este escenario dantesco solo logra sumergirnos en un padecimiento constante.

La solución a todo descansa en la aplicación efectiva de las bases legales que poseemos y en los principios republicanos, democráticos y federales que nos rigen civilizadamente. Hasta que esto no ocurra, solo nos queda continuar en el sinsentido que actualmente vivimos, donde hay 1765932 de personas que solicitan ser defendidas y protegidas y solamente se atienden a 100634 pedidos, donde el sistema presidiario se encuentra sobrepoblado en un 22% de su capacidad, a pesar de que solamente existen 100.634 personas privadas de su libertad en prisión y 8.771 en destacamentos o unidades policiales. Si solo han logrado atender al 5% de los pedidos de justicia y ya nos encontramos sobrepoblados en un 22%, imaginemos si atendieran a la ejecución de condena del 10% de los pedidos.

Claramente el sistema penal no da a basto pero gran parte de su falencia radica en la mala gestión y coordinación del mismo.

- *La inteligencia artificial de ninguna manera es el siguiente paso en la evolución del sistema penal.*

Esta hipótesis resulta confirmarse. Cómo pudo apreciar, hablar de inteligencia artificial o de sistemas computarizados capaces de gestionar inteligentemente los casos penales, llegando al extremo de poder emitir juicios de valor, solo resulta ser una ilusión utópica.

Para poder generar un verdadero sistema de inteligencia artificial no basta con simplemente coordinar datos estadísticos y formular algoritmos que teóricamente dan

respuesta al flagelo del delito. El extenso desarrollo de modelos neuronales que desarrolle solo busca demostrar la imposibilidad e inviabilidad de tecnologías predictivas de los delitos o que sin llegar a tal extremo, pretenden automatizar de manera inteligente el ejercicio del poder judicial.

Puede que el panorama propio de obras artísticas que nos plantean una posible distopía cyberpunk sea tan irreal que no sea necesario ni siquiera considerarlo, sin embargo, como se demostró, existen propuestas privadas serias que amparadas en la ilusión de llevar al siglo XXII el sistema penal, han engañado a países desarrollados, tal como es el caso de Estados Unidos, quien ha llegado al extremo de prohibir las tecnologías de política predictiva.

De ninguna manera pretendo ser reaccionario a la evolución tecnológica, sino que todo lo contrario, busco que se desarrolle de la mejor manera posible y pretendo formar parte de ello, pero siempre en un contexto de protección de la dignidad humana. La tecnología mal desarrollada se puede transformar en un arma que dispara indiscriminadamente contra todos, hasta contra sus propios creadores.

A su vez, en el contexto actual donde existen constantes propuestas de desarrollar un GovTech que nos gobierne de una manera óptima y eficaz, resulta crucial formar una perspectiva crítica que nos permita advertir cuando las mismas son realizables o simplemente son parte de una estafa al estado que terminamos padeciendo la población.

Tal vez lo más importante que podemos concluir y que personalmente pretendo que sirva para concientizar a la población en general, es que de ninguna manera debemos dejarnos encandilar por virtudes impuestas por supuestos expertos. Lo único claro es que nada es claro en materia de inteligencia artificial y mucho menos cuando se trata de algoritmos milagrosos. En la actualidad todo es debatible y debemos hacer uso de ese derecho.

Por cuestiones de extensión del informe, decidí no realizar una investigación sobre las tecnologías que generan los conocidos “mapas del delito” o que biometricamente pueden identificar a potenciales criminales, pero como se vió, no parecen ser la vía hacia la evolución. Claramente no es buena señal que el sistema PredPol haya perdido su más

prestigioso usuario, la policía de Los Ángeles. No debemos caer en la tentación de encomendarnos al destino que algoritmos milagrosos nos imponen.

- Es posible diseñar y sentar las bases de un nuevo sistema penal.

Claramente sí es posible. Tal vez este informe resulte ser algo pesimista y hasta desesperante, sin embargo, todo esto es fácilmente reversible si consideramos que las principales fallas que padece nuestro sistema penal radica en errores humanos.

Ahora bien, en concreto, los preceptos que propongo para sentar nuevas bases, pueden resumirse en los siguientes:

- El sistema penal debe funcionar integralmente. De nada sirve tener múltiples instituciones o descentralizar la labor si se llega al extremo de tornar imposible la coordinación entre los mismos. Por coordinación me refiero a que todos los funcionarios sepan cuales son las prioridades que deben ser atendidas con urgencia y actúen en consecuencia.
- Se necesita un sistema estadístico serio y vigente que se encamine a formar una red de macrodatos.
- Se necesita capacitar a los funcionarios y concientizarlos respecto de la labor que desempeñan. A modo de ejemplo, no podemos tener funcionarios del sistema de ejecución penal que no logren incentivar a la población penitenciaria en capacitarse laboralmente (78% no participó en el año 2019) o educarse (49% no participó en el año 2019). Su capacitación debe permitirles formar un juicio que aborde la problemática delictiva de manera integral.
- Se deben dejar de lado las discusiones doctrinarias que atentan contra los principios democráticos, republicanos y federales.
- Las tecnologías o los procesos de digitalización que se apliquen al sistema penal deben ser sometidas a una rigurosa auditoría. A modo de ejemplo, de nada sirve mantener y destinar recursos públicos en un sistema de denuncia virtual mal desarrollado, como se estudió. Tampoco podemos permitirnos almacenar datos en plataformas que funcionan como *forjas*.

- La función de la pena sólo debe limitarse a realizar los mandatos constitucionales e internacionales. Para que el sistema penal funcione en su totalidad basta con simplemente efectivizar los mandatos legales.

La propuesta del Proyecto Astrea - Spica pretende cristalizar estos preceptos, por lo que busco difundir la labor para que en un futuro pueda ser al menos considerada como posible plataforma que sirve para impulsar cambios en el sistema penal y por sobre todas las cosas, para mejorar la vida y defender la dignidad de todos nosotros.

## BIBLIOGRAFÍA

“Brain Facts and Figures”, UW Faculty, recuperado el día 15/09/2021, <https://faculty.washington.edu/chudler/facts.html>

“Sample-COMPAS-Risk-Assessment-COMPAS-"CORE"”, recuperado el día 15/09/2021 <https://www.documentcloud.org/documents/2702103-Sample-Risk-Assessment-COMPAS-CORE.html>

Codificación de delitos del Código Penal, <http://datos.jus.gob.ar/dataset/codificacion-de-delitos-del-codigo-penal-argentino/archivo/7eaa627b-fa76-4eff-a9e3-133b29961927>

Cragg BG, “The density of synapses and neurons in normal, mentally defective ageing human brains” PubMed.gov, recuperado el día 15/09/2021, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/123474/>

David A. Drachman, “Do we have brain to spare?” Neurology, recuperado el día 15/09/2021, <http://n.neurology.org/content/64/12/2004>

Departamento de asuntos económicos y sociales de las Naciones Unidas, "Manual para la elaboración de un sistema de estadísticas sobre justicia penal", Naciones Unidas, 2004

ERWIN SCHRODINGER, “What is life? The Physical Aspect of the Living Cell” Dublin Institute for Advanced Studies at Trinity College, 1944.

Guillem Collell and Jordi Fauquet, “Brain activity and cognition: a connection from thermodynamics and information theory”, *Frontiers*, 2015

Huttenlocher Peter R., “Synaptic density in human frontal cortex — Developmental changes and effects of aging, *Brain Research*”, *Science Direct*, recuperado el día 15/09/2021 <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0006899379903494>

Icek Ajzen, “Attitudes and the Attitude-Behavior Relation: Reasoned and Automatic Processes”, *European Review of Social Psychology*, 2020

*Intention, Emotion, and Action: A Neural Theory Based on Semantic Pointers* Tobias Schroder, Terrence C. Stewart, Paul Thagard Department of Philosophy, University of Waterloo

Javier DeFelipe, Pilar Marco, Ignacio Busturia, Angel Merchán-Pérez, “Estimation of the Number of Synapses in the Cerebral Cortex: Methodological Considerations, *Cerebral Cortex*”, *Oxford Academic*, recuperado el día 15/09/2021, <https://academic.oup.com/cercor/article/9/7/722/270779>

Joachim Lipski, “Intentionality and Neuroscience- Toward a Translation Between Mind and Brain State Descriptions”, *Graduate School of Systemic Neurosciences der Ludwig-Maximilians-Universität München*, 2016.

Karl Friston, “The free-energy principle: a rough guide to the brain?”, *Elsevier*, 2009

Maxwell JD Ramstead, Michael D Kirchhoff, Karl J Friston, “A tale of two densities: active inference is enactive inference”, *Sage Journals*, recuperado el día 15/09/2021, <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1059712319862774>.

Michael S. Gazzaniga “THE COGNITIVE NEUROSCIENCES” *Massachusetts Institute of Technology*, 2009, pag 648

Patricia Churchland, “Neurophilosophy and free will”, recuperado el día 15/09/2021, <https://www.youtube.com/watch?v=su9K5cwt8Dw>

Patrick Haggard, “Neuroscience and conscious free will”, recuperado el día 15/09/2021, [http://www.coma.ulg.ac.be/CATIA/meetings/Haggard\\_royal\\_academy.pdf](http://www.coma.ulg.ac.be/CATIA/meetings/Haggard_royal_academy.pdf)

Reporte del proceso de Evaluación de Calidad Estadística del Sistema Nacional de Información Criminal (SNIC) del Ministerio de Seguridad de la República de Argentina. Centro de Excelencia para Información Estadística de Gobierno, Seguridad Pública, Victimización y Justicia de la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito, 2019.

Roni Jacobson, “Memories May Not Live in Neurons’ Synapses”, Scientific American, recuperado el día 15/09/2021, <https://www.scientificamerican.com/article/memories-may-not-live-in-neurons-synapses/>

Sistema Nacional de Estadística sobre Ejecución de la Pena, “Informe Ejecutivo SNEEP 2019”, Dirección Nacional de Política Criminal en materia de Justicia y Legislación Penal, 2019.

Sistema Nacional de Información Criminal, “ESTADÍSTICAS CRIMINALES República Argentina - 2019” Ministerio de Seguridad de Argentina, 2019.

Thomas M Bartol Jr, Cailey Bromer, Justin Kinney, Michael A Chirillo, Jennifer N Bourne, Kristen M Harris, Terrence J Sejnowski, “Nanconnectomic upper bound on the variability of synaptic plasticity” eLife, recuperado el día 15/09/2021, <https://elifesciences.org/articles/10778>

Tobias Schroder, Terrence C. Stewart, Paul Thagard “Intention, Emotion, and Action: A Neural Theory Based on Semantic Pointers”, Department of Philosophy, University of Waterloo, 2013

Unidad de Auditoría Interna, "Informe de auditoría. Evaluación de control interno del programa Justicia Abierta", Ministerio de Justicia y Derechos Humanos, 2020