

i de consiguiente, valores que difieren respectivamente de $+ 2.''0$ i $-0.''3$. La desigualdad de estas diferencias, no da lugar a buscar la razon de ellas en los diámetros planetarios que aparezcan desiguales en diferentes anteojos.

Este resultado no es, de consiguiente, a propósito *para aumentar la confianza en las observaciones*; al contrario, será hasta probable, que las correcciones arriba puestas de la paralaje del Sol, esten todavía afectadas de considerables errores constantes.—Por lo demas, es evidente que se puede conseguir un perfeccionamiento del valor de la paralaje solar, dado por *Encke*, mediante las observaciones de Venus en sus posiciones estacionarias i de las oposiciones de Marte solo, dedicando el mayor cuidado al exámen de los instrumentos, de los micrómetros, etc.

Es de sentir vivamente que la Expedicion, llevada a cabo con tanto celo i tan considerables gastos, no haya tenido un éxito mas feliz. Una actiya cooperacion de parte de los Observatorios norte-americanos a estas observaciones, hubiera prometido sin duda un resultado bien aceptable.



En observancia de una antigua i mui importante costumbre que las dos Facultades de la Universidad, la de Ciencias Matemáticas i Físicas i la de Medicina, tenian de reunirse mensualmente, para darse cuenta del estado i progresos que se hacen en los ramos de conocimiento que son de su respectivo resorte; el viérnes 1.º del presente mes lo hicieron en la sala de la Delegacion Universitaria, celebrando al efecto una sesion que fué presidida por el señor Vice-Rector, con asistencia de ambos Decanos i Secretarios, de algunos Miembros i Profesores de la Universidad i del Instituto, i de un gran número de personas aficionadas a las Ciencias. En ella fueron presentadas las interesantes comunicaciones que a continuacion insertamos.

PROBABILIDADES aplicadas a la estadística criminal.—Aplicacion de algunos datos estadísticos a la posibilidad de medir la influencia de las causas que modifican en Chile la represion del crimen; por el Miembro de la Facultad de Matemáticas don Gabriel Izquierdo.

Un estudio atento sobre el desarrollo de las cualidades físicas i morales del hombre, ya sea que lo consideremos individualmente,

JOSÉ MIGUEL BENAVENTE

Ingeniero Civil Industrial de la Universidad Católica de Valparaíso y Magíster en Economía de la Universidad de Chile. Posee además los grados de Magíster en Ciencias en Desarrollo Económico y de Doctor en Economía (Ph.D) ambos otorgados por la Universidad de Oxford en Inglaterra. En la actualidad se desempeña como Profesor en el Departamento de Economía de la Universidad de Chile.

Es autor de más de medio centenar de artículos en revistas y libros nacionales e internacionales en temas relacionados con investigación y desarrollo, emprendimiento, financiamiento de pequeñas empresas, energía, como también en delincuencia y arqueología. Ha sido editor de la revista Estudios de Economía (ISE) y director de la Sociedad Chilena de Políticas Públicas. Actualmente es Investigador Titular del Proyecto Anillo CONICYT "Quantitative Methods in Security" como también director del Centro de Análisis sobre la Innovación y el Emprendimiento INTELIS, del Departamento de Economía de la Universidad de Chile.

MEDICIONES, REGULARIDADES Y VIGENCIA DE UN ESTUDIO SOBRE LA DELINCUENCIA

José Miguel Benavente

Quizá la mayor sorpresa que uno se lleva al leer este artículo es lo vigente de su temática. En efecto, las recientes encuestas que abordan las principales necesidades y temores de la sociedad chilena del siglo XXI están relacionadas con la delincuencia y sus consecuencias. Si no fuera por algunas diferencias ortográficas, como el uso de la *i* latina en vez de la *y* griega, uno le costaría imaginarse que fue escrito hace ya 150 años.

El trabajo aborda un problema netamente social pero desde una perspectiva cuantitativa. Aquí lo social no solo está relacionado con que las unidades de análisis son personas y sus conductas delictivas, sino también con la relevancia que tienen sus resultados para el diseño de las políticas públicas. Escrito por Gabriel Izquierdo –miembro de la Facultad de Matemáticas– comienza revelando la importancia que tiene la observación agregada de datos sobre conductas individuales. Nos invita a reflexionar sobre cómo el estudio profundo de regularidades nos puede dar luces acerca de la conducta humana, en este caso relacionada con la delincuencia, que el estudio de casos particulares podría esconder.

Utilizando métodos muy novedosos para la época, como son la estimación por mínimos cuadrados, logra aislar el efecto de un conjunto de variables que explicarían no solo la probabilidad de ser acusado de un delito sino también las chances que existen de ser condenado por cometerlo. Más allá de los resultados, en sí muy interesantes y además consistentes con lo observado hoy en día, uno de los grandes méritos del trabajo tiene que ver con su pertinencia y relevancia.

El trabajo nos enseña la fundamental relevancia que tiene la ejecución de estudios serios, teóricamente admisibles y metodológicamente impecables, para comprender nuestra sociedad. Sin ir más lejos, en la última línea el autor plantea que los resultados encontrados sugieren que existen maneras más eficaces que los castigos y la reclusión para evitar la comisión de delitos. Dicho hace 150 años atrás, sin lugar a dudas, notable.

Quisiera terminar este breve comentario llamando la atención sobre dos aspectos que, si bien no están tratados en el trabajo, reflejan de buena manera la investigación en el país de ese entonces. En primer lugar, lo multidisciplinario. No solo el estudio utiliza herramientas matemáticas, particularmente probabilidades, para analizar un fenómeno social, sino que el trabajo es presentado en una reunión conjunta, realizada por la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas con la Facultad de Medicina en forma regular, una vez al mes. Y lo otro, la difusión de dicho estudio a través de los *Anales de la Universidad de Chile* en una forma pedagógica, clara y legible para un amplia audiencia de lectores. No sé si habrá sido leído por aquellos que diseñaban los cuerpos legales de la época, pero claramente resulta de gran utilidad para la discusión actual.

En observancia de una antigua i mui importante costumbre que las dos Facultades de la Universidad, la de Ciencias Matemáticas i Físicas i la de Medicina, tenían de reunirse mensualmente, para darse cuenta del estado i progresos que se hacen en los ramos de conocimiento que son de su respectivo resorte; el viernes 1° del presente mes lo hicieron en la sala de la Delegación Universitaria, celebrando al efecto una sesión que fué presidida por el señor Vice-Rector, con asistencia de ambos Decanos i Secretarios, de algunos e Miembros i Profesores de la Universidad i del Instituto, i de un gran número de personas aficionadas a las Ciencias. En ella fueron presentadas las interesantes comunicaciones que a continuación insertamos.

***PROBABILIDADES** aplicadas a la estadística criminal.- Aplicación de algunos datos estadísticos a la posibilidad de medir la influencia de las causas que modifican en Chile la represión del crimen; por el Miembro de la Facultad de Matemáticas don Gabriel Izquierdo.*

Un estudio atento sobre el desarrollo de las cualidades físicas i morales del hombre, ya sea que lo consideremos individualmente, ya como miembro del cuerpo social, me ha hecho reconocer algunas leyes que no creo sin importancia.

Uno de los resultados mas curiosos, me parece que es el que tiene relación con la regularidad con que se reproducen periódicamente los hechos morales de la misma naturaleza; de manera que, no tan solo debemos admitir, como en los hechos físicos que son enteramente independientes del hombre, una dependencia íntima entre los efectos i las causas, sino también reconocer que las causas morales obran de un modo poco mas o ménos invariable de un año a otro. El hombre como individuo obra con la mayor libertad posible: su voluntad parece no reconocer límites; i sin embargo, miéntras mayor es el número de individuos que se observa, la voluntad individual va desapareciendo, i deja predominar en su lugar la serie de hechos jenerales en virtud de los cuales la sociedad existe i se conserva. Tan solo unos pocos hombres dotados de un jenio superior, son capaces de imprimir una acción sensible al sistema social; i aun esta acción exige muchas veces un tiempo considerable para transmitir plenamente su efecto.

Si la acción modificadora de los hombres se comunicase inmediatamente al sistema social, sería imposible toda previsión, i vanamente se buscaría en el pasado lecciones para el porvenir. Pero no sucede así; cuando algunas causas activas han podido establecerse, ejercen una acción que dura aun mucho tiempo después que se ha tratado de combatir las i destruirlas; jamás se podrán señalar i desarrollar los medios mas eficaces para modificarlas de un modo útil. Esta reacción del hombre sobre sí mismo, es uno de sus mas nobles atributos; es el campo mas hermoso en que puede desplegar su actividad. Como miembro del cuerpo social, experimenta a cada instante la influencia de las causas i les paga su tributo; pero como hombre, usando de toda la enerjía de sus facultades intelectuales, domina en cierto modo estas causas, modifica sus efectos, i trata siempre de obtener un estado mejor.

Procuraré hacer evidente esta constancia con que las causas se manifiestan en sus efectos, en lo concerniente al crimen. Trataré para esto de buscar una *unidad de medida*, que permita comparar la importancia de las causas que obran sobre nuestro cuerpo social.

Es necesario ante todo admitir este principio: "siempre que no existan causas variables, los efectos producidos serán constantemente los mismos; pero cuanto mas variables sean las causas, tanto mas variarán los efectos en jeneral en límites bastante extensos." Así, suponiendo que la voluntad del hombre obrase independientemente de toda lei i en diferentes sentidos, necesariamente se debería encontrar que los efectos producidos presentarían también las mayores anomalías, i diferencias que variarán entre límites los mas extensos. Conviene entonces que examinemos estas diferencias i tratemos de medirlas.

Para fijar nuestras ideas, supongamos que se quiera investigar si en jeneral existen causas que modifiquen la represión del crimen, o la severidad con la cual se castiga a los culpables. Será necesario recurrir a observaciones recojidas con cuidado; i si los resultados anuales no son constantemente los mismos, nos veremos obligados a admitir que las variaciones provienen, o de error en las observaciones, o de la influencia de las causas morales inherentes al hombre. Como el número de causas influyentes puede ser mui grande, conviene estudiarlas individualmente: de este modo podremos eliminar de nuestros resultados las causas influyentes relativas a las localidades, circunscribiendo nuestras observaciones a un solo país; eliminaremos también las causas influyentes que provienen de la periodicidad de las estaciones, haciendo nuestras observaciones en todo el espacio de un año.

Consultando la colección del periódico titulado *Gaceta de los Tribunales* de los últimos seis años, i todos los documentos estadísticos que hemos podido conseguir, hemos deducido el cuadro siguiente:

AÑOS	ACUSADOS	CONDENADOS	REPRESIÓN
1853	723	459	0.635
1854	699	435	0.622
1855	693	424	0.610
1856	740	455	0.615
1857	737	447	0.607
1858	696	413	0.593
Término medio	715	439	0.614

Este cuadro nos manifiesta que la represión, con respecto a los crímenes en jeneral, ha experimentado anualmente una disminución bastante débil en verdad, pero cuyos resultados son sensibles. Entre las causas que influyen en la represión, hai algunas que obran de un modo constante, i otras de un modo variable. En virtud de la acción de las primeras, el número 0.614 que representa la represión del crimen en jeneral, tendrá un valor constante de un año a otro; i en virtud de la acción de las causas variables, el mismo número experimentará variaciones mas o ménos grandes. Nos ocuparemos primeramente en medir la influencia de las causas constantes.

Para que se comprenda mejor mi pensamiento, supongo que se acuse a un individuo; como acabamos de ver, se podrá apostar 614 contra 386 a que será condenado; esta probabilidad debe tomarse en el sentido mas jeneral, admitiendo que no se conozca nada todavía relativamente a la naturaleza del crimen, ni a la edad, ni al sexo del acusado, ni a su estado de instrucción; i en fin, que no se sepa nada sobre las causas constantes que modifican la represión. Pero si agrego que el individuo ha sido acusado por un crimen contra las personas, cambia entonces la probabilidad de ser condenado: la experiencia prueba en efecto que la represión, con respecto a los crímenes contra las personas, es menor que la represión con respecto a los crímenes contra las propiedades. En el cuadro siguiente se vé que, en los últimos seis años, los valores medios han sido de 0,477 i de 0.655. Así, se podrá apostar solamente 477 contra 523 a que el acusado será condenado cuando se trata de crímenes contra las personas; i la apuesta deberá ser de 655 contra 345, cuando se trate de crímenes contra las propiedades. El sexo del acusado tiene también una influencia grande en la represión. El cuadro siguiente, deducido de los mismos documentos que el anterior, hace mas sensible esta circunstancia, e indica los diferentes grados de probabilidad que tiene un acusado de ser condenado según las causas que le son favorables o contrarias.

ESTADO DEL ACUSADO	POSIBILIDAD DE SER CONDENADO
Teniendo una instruccion superior	0.400
Acusado de crimen contra las personas	0.477
Sabiendo leer i escribir bien	0.543
Siendo mujer	0.576
Teniendo mas de 30 años	0.586
Sabiendo leer I escribir mal	0.600
<i>Sin designación de ningún jénero</i>	0.614
Siendo hombre	0.614
No sabiendo leer ni escribir	0.622
Teniendo ménos de 30 años	0.627
Acusado de crimen contra las propiedades	0.630
	0.655

La experiencia prueba pues, que la causa mas influyente para hacer disminuir la represion, es la de presentarse ante sus jueces con las ventajas de una instrucción superior: lo que supone facilidad para defenderse. Para encontrarse en el estado mas favorable posible, seria necesario tener mas de 30 años, ser mujer, haber recibido una instrucción superior, i ser acusado de crimen contra las personas; para encontrarse por el contrario en el estado mas desfavorable, sería necesario tener menos de 30 años, no saber leer ni escribir, ser hombre, i ser acusado de crimen contra las propiedades.

Las causas que modifican la probabilidad de ser condenado según el estado del acusado, me parecen bastante evidentes; por lo que creo superflúo insistir mas sobre ellas. Puede no suceder lo mismo con el grado de influencia de estas causas: la apreciación de este grado ofrece algunas dificultades. Reflexionando sobre esto, me ha parecido, que con respecto a todos los elementos numéricos sujetos a experimentar variaciones, se podrá apreciar fácilmente de cuanto valor es su diferencia con el término medio, i la importancia de las causas que las producen comparando estas diferencias con la magnitud del término medio. Es así, poco mas o ménos, como han procedido los primeros jeómetras que se han ocupado en la *teoría de las probabilidades* cuando la han aplicado a los hechos relativos al hombre.

Según esta apreciación, será necesario tomar las diferencias de cada una de las razones calculadas precedentemente, i compararlas con el número 0.614, que hemos encontrado como medida de la represión cuando no se toman en consideración los efectos de las causas que los producen, considerando los efectos proporcionales a las causas. Supongamos por ejemplo, que se trate de valorizar las influencias respectivas que ejercen sobre la represión del crimen, la ventaja de haber recibido una instrucción superior i la de ser mujer; se encuentra para valores de la represión a 0,400 i a 0,576: las diferencias entre estos números i el término medio jeneral 0,614 son 0,214 i 0,038. Según lo que se ha dicho, la importancia de estas diferencias, o de las causas que les producen, seria

$\frac{214}{614}$ i $\frac{38}{614}$, o bien 0,348 I 0,062.

De lo que antecede se deduce, que la ventaja de haber recibido una instrucción superior ejerce una influencia cinco veces mayor que la ventaja de ser mujer, para hacer disminuir la represión del crimen ante los Tribunales. El cuadro siguiente presenta los grados de influencia de las diferentes causas que modifican la represión del crimen, calculado segundas mismas bases.

ESTADO DEL ACUSADO	GRADO DE INFLUENCIA SOBRE LA REPRESIÓN
Teniendo una instrucción superior	0.348
Acusado de crimen contra las personas	0.223
Sabiendo leer i escribir bien	0.115
Siendo mujer	0.062
Teniendo mas de 30 años	0.045
Sabiendo leer I escribir mal	0.023
<i>Sin designación de ningún jénero</i>	0.000
Siendo hombre	0.013
No sabiendo leer ni escribir	0.022
Teniendo ménos de 30 años	0.026
Acusado de crimen contra las propiedades	0.067

La cuestión que se presenta ahora es, saber hasta qué punto podemos mirar como constantes las causas que han sido enumeradas precedentemente. Para que se pudiese decir que han sido absolutamente constantes, seria necesario que los resultados que producen anualmente permaneciesen invariables. Esto no sucede: las diferencias del término medio que hemos considerado como cantidades constantes, sufren anualmente pequeñas variaciones, que, aunque en general son mui pequeñas, deben sin embargo considerarse. La represión del crimen en general no ha tenido constantemente por valor al número 0.614 durante los seis años de que he sacado los elementos de estos cálculos: se han notado pequeñas diferencias anuales; i la represión, en sus mayores desvíos del término medio por exceso i por defecto, ha sido 0,635 i 0,593, lo que da por diferencia con el término medio a 0,021 i 0,021, i por consiguiente por grado común de su importancia a

$\frac{21}{614}$ o a 0,034.

Así, las causas variables que hacen cambiar la represión han tenido, en su *máximum* i en su *mínimum* de energía, influencias que han igualado i aun sobrepasado las influencias de algunas causas que hemos considerado como constantes. Para formarse una idea mas exacta de las causas variables, conviene examinar los efectos que han producido anualmente en cada uno de los elementos que han sido considerados mas arriba. Los cuadros siguientes nos servirán con este objeto.

AÑOS	REPRESIÓN		REPRESIÓN	
	Las personas	Las propiedades	Hombres	Mujeres
1853	0.46	0.66	0.62	0.58
1854	0.51	0.67	0.63	0.60
1855	0.50	0.65	0.62	0.60
1856	0.47	0.66	0.63	0.57
1857	0.46	0.65	0.62	0.57
1858	0.46	0.64	0.61	0.54
Término medio	0.477	0.655	0.622	0.576

AÑOS	REPRESIÓN Individuos que tienen					
	Menos de 30 años	Más de 30 años	No saben leer ni escribir	Saben leer i escribir mal	Saben leer i escribir bien	Han recibido una instrucción superior
1853	0.63	0.59	*	*	*	*
1854	0.64	0.60	*	*	*	*
1855	0.64	0.58	*	*	*	*
1856	0.64	0.58	0.63	0.62	0.56	0.35
1857	0.62	0.59	0.63	0.60	0.55	0.48
1858	0.61	0.58	0.62	0.58	0.52	0.37
Término medio	0.630	0.586	0.627	0.600	0.543	0.400

Estos diferentes cuadros nos enseñan que las variaciones experimentadas por cada una de las causas constantes que modifican la represión, no han sido mayores que el valor de la intensidad misma de estas causas; o en otro términos, que en las circunstancias, aun las mas desfavorables a las observaciones, los efectos de las causas constantes no han sido borrados por efecto de causas variables i accidentales.

Hasta aquí he racionado bajo la hipótesis de que los resultados anteriores se apoyaban en un número de observaciones bastante grande, que fijaba casi definitivamente el término medio; pero no sucede así. Algunos resultados se han deducido de un corto número de observaciones, i se sabe que cuando todas las circunstancias son iguales, la exactitud de los resultados crece en razón directa de la raíz cuadrada del número de observaciones. Esto debe aplicarse particularmente a lo que es concerniente a la represión del crimen de un acusado que ha recibido una instrucción superior. Los valores obtenidos se han deducido de un corto número de observaciones, i por consiguiente, el error que se comete en la apreciación del término medio, debe ser bastante grande. Empleando el método de los *cuadrados mínimos*, he encontrado que la razón de los números 0,614 i 0,400 que he obtenido precedentemente para la represión del crimen en jeneral i para la represión ejercida en particular contra los acusados que han recibido una instrucción superior, será la que hai entre los números 0,0870 i 0,0075, o la de 11 a 1.

Hubiera deseado también considerar la influencia de las estaciones i de las horas del dia; sin embargo, no he encontrado datos suficientes para poder deducir matemáticamente los resultados. De los pocos elementos con que he contado para hacer estas observaciones i que no considero bastantes para consignar sus resultados numéricamente, he deducido por el mismo procedimiento, que los crímenes contra las propiedades son mas frecuentes en los meses de agosto, setiembre, octubre i noviembre, en particular para los habitantes de los campos, sin duda a causa de las privaciones en que se encuentran. Los crímenes contra las personas son mas frecuentes en los meses de marzo, abril, mayo i junio, época en que las pasiones obran mas libremente, i en que la jente del pueblo se entrega mas que en ninguna otra a la bebida de licores espirituosos.

En cuanto al período diurno me basta decir, que de los crímenes en que se señala la hora en que se ejecutan, hai 873 por 1000 que se verifican durante la noche.

Mui sensible me ha sido no haber encontrado datos sobre el estado de ebriedad del acusado por delitos contra las personas. No queda duda que la mayor parte de estos crímenes se ejecuta

cuando el acusado se encuentra en este estado; i hubiera sido de mucho interés tener los resultados numéricos.

Por lo que precede, se vé la posibilidad de someter al cálculo una de las causas que modifican los elementos sociales. Desgraciadamente los datos estadísticos que poseemos i el modo de formarlos, no conducen a ningún resultado exacto; razón por la que no pueden considerarse sino como aproximados los números en que se apoyan mis deducciones.

Concluiré por fin, haciendo notar, que los crímenes que se cometen anualmente, parecen ser un resultado necesario de nuestra organización social, i que su número no puede disminuir sin que las causas que los producen no se modifiquen de antemano; se debe tratar de reconocer estas causas, i, si es posible, de hacerlas desaparecer. El desgraciado que perece en un patíbulo o que concluye sus días en una prisión, se ha visto en muchos casos arrastrado al crimen por las circunstancias. La gravedad del castigo, por necesaria que sea, aunque se mire solo como medida preventiva, no es quizá el mejor medio de represión; convendría que las demás maneras de evitarlos pudiesen ser bastante eficaces para que no fuera necesario recurrir a esta.