

Determinación de factores involucrados en la toma de decisiones conductuales mediante minería de datos

Carlos Hiram Moreno Montiel¹, José Luis Bernal López²,
Ezequiel Alpuche de la Cruz², Benjamín Moreno Montiel³, Marisol Sandoval Ríos⁴

¹ Universidad Tecnológica de México,
Sistemas Computacionales,
México

² Tecnológico de estudios superiores de Chimalhuacán,
México

³ Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa,
Ingeniería Eléctrica,
México

⁴ Universidad del Valle de México,
Escuela de Medicina,
México

{hiramoreno, jolubelo1, alpuchedelacruz,
opelo1209, msrios1801}@gmail.com

Resumen. El desarrollo cultural y social en las principales ciudades del mundo genera comportamientos diversos en los individuos, influenciados por múltiples factores de decisión en su vida. Las combinaciones posibles de decisiones son del orden de millones, por lo que analizarlos requiere de altos tiempos, por este motivo deben modelarse en sistemas computacionales. En el presente artículo se analizaron los principales factores reportados en la literatura, que influyen en la toma de decisiones de individuos. Posteriormente, con ayuda de una aplicación móvil se generó un repositorio de datos, obtenidos por encuestas donde se determinaron que factores similares son los indicativos de éxito o fracaso. Estos se obtuvieron mediante un criterio de relevancia, el cual extrae los altos grados de coincidencia mediante minería de datos. Los resultados obtenidos muestran que la toma de decisiones de los individuos está regida por aspectos, emocionales y costumbres sociales, antes que de conocimiento, cooperación o psicológicos.

Palabras clave: Factores, toma de decisiones, minería de datos.

Determination of Factors involved in Behavioral Decision-Making through Data Mining

Abstract. Cultural and social development in the main cities of the world generates diverse behaviors in individuals, influenced by multiple decision factors in their lives. The possible combinations of decisions are of the order of millions, so analyzing them requires long times, for this reason they must be modeled in computer systems. In this article, the main factors reported in the

literature, which influence the decision-making of individuals, were analyzed. Subsequently, with the help of a mobile application, a data repository was generated, obtained by surveys where it was determined that similar factors are indicative of success or failure. These were obtained through a relevance criterion, which extracts the high degrees of coincidence through data mining. The results obtained show that the decision-making of individuals is governed by emotional aspects and social customs, rather than knowledge, cooperation or psychological aspects.

Keywords: Factors, decision making, data mining.

1. Introducción

Un aspecto central para la sociedad gira en torno a la manera en cómo las personas toman decisiones en su vida cotidiana, razón por la cual esta toma de decisiones se vuelven sin duda la materia prima de la cual están formadas las sociedades. Sin embargo, con el incremento del número de personas, se crea también un mayor número de diferentes factores con los que eventualmente tomará decisiones. Se ha tratado de realizar de manera experimental recolección de información, en la que se muestre un importante flujo de decisiones que afectan el comportamiento de las personas y de las mismas sociedades. Sin embargo, al establecer modelos con encuestas, se requiere de mucho tiempo y los análisis no llegan a ser tan confiables, debido a que se necesita de un tiempo largo de estudio, en el cual las decisiones de las personas varían en respuesta a los propios cambios de la sociedad misma. Mediante la utilización de los sistemas de cómputo, la recopilación de datos para un estudio de este tipo se puede hacer de manera más directa y confiable [1], pues cada uno de los factores que influyen en estas decisiones, tiene elementos directamente relacionados con el comportamiento de las personas; además la manera de representar cómo se comportan los individuos al tomar decisiones, sólo se obtiene de manera aislada (de manera individual) y no se encuentra de manera conjunta (como sociedad). Es importante mencionar que el individuo mismo es un sistema complejo [2], el cual está cambiando en todo momento al evolucionar para su mejora [3].

Ciertos autores, han modelado la toma de decisiones considerando las políticas públicas y estrategias empresariales para ver los aspectos de prejuicios y de falta de interés por el trabajo a través del desempeño de las personas. También, existen estudios aislados en donde se demuestra que la complejidad de la conducta humana se basa en los intereses propios de las personas incluyendo factores de egoísmo y de superación. Asimismo, evidencias experimentales [4] demuestran que los estímulos sociales y económicos son los que influyen prioritariamente en que las personas tomen decisiones de manera más objetiva y exitosa. Sin embargo, éstos son estudios individuales sin tomar en cuenta otros factores de manera conjunta.

De acuerdo con lo antes descrito, en el presente estudio se desarrolla un modelado computacional, y, a través de la minería de datos, se identifican diversos factores que influyen en la toma de decisiones de los individuos. Asimismo, se realiza un análisis de datos mediante una aplicación móvil, la cual recaba información por medio de encuestas realizadas a individuos de diferentes edades y características [5]. El principal tipo de información obtenida es sobre los principales factores reportados en la literatura,

como aquellos involucrados cotidianamente en la toma de decisiones que realizan las personas en su vida diaria. La información se almacena en la nube, desde la cual se extrae a un servidor para posteriormente generar una matriz de toma de decisiones con los datos obtenidos.

2. Trabajos relacionados

2.1. Obtención de los factores involucrados en la toma de decisiones (OFITD)

Se realizó una búsqueda en la literatura de los factores reportados de ámbitos variados para realizar un análisis [6]. Los estudios indican que el individuo que participa en una organización en sociedad se encuentra inmerso, en esencia, en una cultura que lo imbuye de elementos simbólicos a través de los cuales ve la realidad circundante, al hacer una compilación de las características que le son inherentes a los individuos en el proceso de toma de decisiones por medio de: sentimientos, emociones, creencias, entre otras, que coexisten con su racionalidad. En [7], se muestra que es necesario tomar en cuenta las emociones y predisposiciones humanas, para lo cual ofrece estados conocidos como emociones inconfundibles, entre los cuales están: el enojo, odio, culpa, vergüenza, orgullo, gusto, pesar, alegría, aflicción, envidia, malicia, indignación, celos, desprecio, disgusto, miedo y amor. Los anteriores deben distinguirse de los “factores viscerales” tales como el dolor, hambre y sueño, los cuales son de origen fisiológico. Además del egoísmo existen muchas otras actividades que están gobernadas por “espíritus animales” como lo nombran en [8] y los estímulos que mueven a las personas cuando persiguen cierto tipo de intereses. Estos aspectos a veces nos paralizan, mientras que en otras ocasiones nos revitalizan y nos llenan de energía, haciendo que superemos nuestros miedos e inseguridades como:

- a) La confianza, la cual tiene dos acepciones, en primer lugar, se puede entender como seguridad o fe, es decir se trata del fanatismo donde la racionalidad es mínima. En segundo lugar, está la equidad que muestra que los individuos al ser condescendientes con los demás, se sienten satisfechos con lo realizado [9].
- b) Las historias o relatos, muestra que gran parte de las motivaciones de las personas proceden de la historia de sus propias vidas, una historia que se cuentan ellas mismas y que constituyen la base de sus motivaciones [8].
- c) Corrupción y mala fe, los seres humanos ante ciertas situaciones tenemos una tendencia que nos llevan a caer en comportamientos antisociales y dificultades.
- d) La ilusión monetaria se produce cuando las decisiones están influenciadas por cantidades de dinero.

La evidencia experimental, también muestra que un importante tipo de preferencias sociales son de carácter malicioso y envidioso [10]. Por ejemplo, el egoísmo ha desempeñado un papel esencial en el proceso de selección natural a lo largo de la historia humana [11]. Debe agregarse también, ciertos rasgos característicos del actor, como la codicia, la envidia, egoísmo, hedonismo [12], el miedo, el pánico, indiferencia, así como precaución, desinterés, duda y sospecha, confianza, entusiasmo, empuje y euforia [13], entre otros; pero también es necesario destacar que el actor realiza

elecciones satisfactorias [14] no óptimas ni maximizadas de beneficio, lo hace en ocasiones a través de un efecto imitación, es decir, siguiendo lo que han hecho los líderes del mercado, sin olvidar el entramado simbólico de relaciones: lo ritual y lo ceremonial, así como el deseo de trascender, dejar huella, poder actuar dentro los márgenes de libertad y controlar las zonas de incertidumbre en la organización [15].

De esta forma, los factores que se consideran en este trabajo, como los mínimos indispensables (sin ser exhaustivos), que están involucrados en la toma de decisiones individuales son los que aparecen en la Fig. 1, derivados de los aportes teóricos mencionados anteriormente y con los cuales se procede a la elaboración un modelo computacional.

3. Modelado del sistema propuesto

El modelo propuesto, se realizó mediante encuestas donde se elaboraron preguntas de los 36 factores contemplados en la Fig. 1. Algunas de las preguntas utilizadas se tomaron y adaptaron de la tesis de licenciatura “Sistema de análisis para determinar qué características dentro de los sistemas complejos de humanos ayudan para evolucionar a los individuos.” Se siguió un patrón de escala Likert por ser variables cualitativas como se muestra en [16]. Cada una de las preguntas se orientó a obtener información de la muestra poblacional en donde se utiliza un lenguaje coloquial y personal, ya que así lo requiere el nivel de muestra al que va dirigido. Algunas de las preguntas se muestran en la Tabla 1.

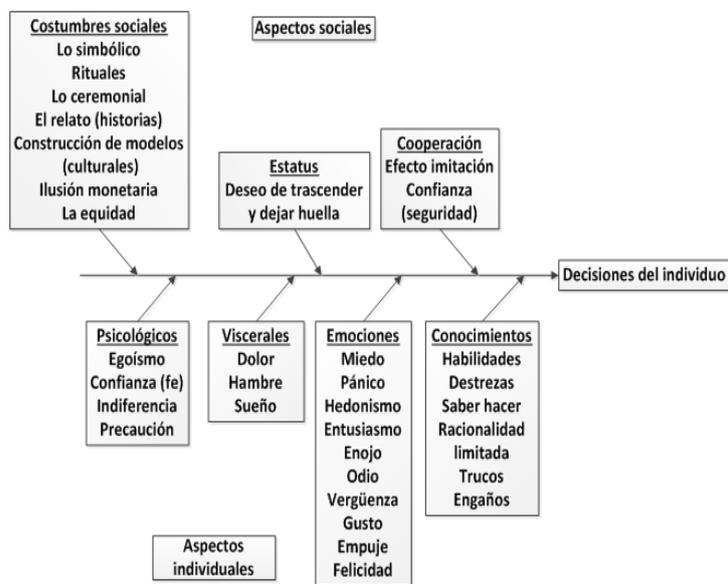


Fig. 1. Factores que influyen en las decisiones conductuales del individuo.

Tabla 1. Preguntas incluidas en las encuestas aplicadas, para la determinación de los factores involucrados en la toma de decisiones.

Preguntas	Factor involucrado
Cuando tomo una decisión, las opiniones de mis familiares, amigos, pareja o vecinos tienen mucha importancia para mí.	(Construcción de modelos)
Mis creencias religiosas me dictan lo que debo elegir.	(Rituales)
Las historias que me han platicado a lo largo de mi vida me indican lo que es bueno o malo para mí.	(El Relato)
Todas las personas deberían contar con las mismas oportunidades para poder tomar las mejores decisiones que los lleve a su bienestar.	(La equidad)
Me gusta elegir toda acción que me permita influenciar en los demás.	(Estatus)
Me encantaría que las siguientes generaciones me recuerden por lo que hice.	(Deseo de trascender)
Siempre hay que pensar en la retribución económica cuando tomamos una decisión.	(Ilusión monetaria)
Para mí es muy importante que mis excompañeros de trabajo o de escuela recuerden mi nombre y lo que me gustaba hacer.	(Dejar huella)
Cuando hay que evaluar lo que se debe hacer para mejorar mi entorno los demás confían en que haré buenas propuestas.	(Confianza)
Me gusta que los demás valoren mis opiniones cuando hay juntas vecinales o de trabajo.	(Cooperación)
Me gusta que los demás imiten lo que hago, digo o pienso.	(Efecto imitación)
Cuando los demás apoyan lo que propongo quiere decir que soy muy bueno para tomar decisiones	(Seguridad)
Al elegir algo sólo me importa mi beneficio.	(Egoísmo)
Confío mucho en mí mismo al tomar decisiones.	(Confianza)
Al tomar una decisión me da igual las repercusiones que pueda tener en los demás.	(Indiferencia)
Siempre soy precavido con mis decisiones.	(Precaución)
Es muy importante no tomar decisiones cuando tengo hambre.	(Hambre)
Soy bueno eligiendo, aún cuando no he dormido bien.	(Sueño)
El dolor físico no influye en mis elecciones importantes.	(Dolor)
Al estar enojado tomo decisiones que me impulsan a salir adelante.	(Enojo)
Siempre pienso en la comodidad y el placer que me pueden traer al momento de elegir algo.	(Hedonismo)

Preguntas	Factor involucrado
Cuando estoy feliz tiendo a tomar buenas decisiones.	(Felicidad)
Cuando elijo algo siempre me da miedo que algo salga mal.	(Miedo)
Considero que cuento con las habilidades necesarias para elegir las mejores opciones al momento de tomar mis decisiones.	(Habilidades)
La vida me ha hecho una persona experimentada, por lo que los demás pueden acudir a mí para darles buenos consejos.	(Saber hacer)
No importa la decisión que tomes, si sabes modificar las normas para que todo sea a tu favor.	(engaños)
Los demás me ven como una persona que analiza muy bien la situación para tomar decisiones.	(Racionalidad)

Para recabar los datos, se utilizó la aplicación móvil desarrollada en App Inventor para un sistema operativo Android, la cual aloja los datos en la nube y posteriormente se extraen a un servidor para el análisis. La aplicación móvil realiza las preguntas, las cuales tienen solo cuatro respuestas posibles como las utilizadas en la escala Likert.

Sus respuestas indican el grado de relevancia determinado por: No Aplica o en desacuerdo (indica que no es relevante para tener éxito), Éxito o totalmente de acuerdo (es importante la cuestión para el éxito en su vida), Fracaso o Totalmente en desacuerdo (en donde implica que esa cuestión la asocian al fracaso en su vida), Ocasiones (indica que en ocasiones existe una relación de la cuestión con el éxito en su vida).

Cada uno de los datos obtenidos a partir de las respuestas en cuanto al Éxito, Fracaso, No Aplica o en Ocasiones, se almacenó en tablas individuales (por persona).

Después, se realizó una clasificación [18] para buscar las coincidencias en cada una de las tablas obtenidas dentro de una matriz general y se procedió a realizar el análisis para mostrar la cantidad o porcentaje de coincidencias que existen entre cada una de las tablas.

A continuación, se muestra a detalle cada una de las etapas para la realización del modelado.

3.1. Minería de datos para el sistema de toma de decisiones propuesto

La minería de datos es el proceso de descubrimiento de nuevas y significativas relaciones, patrones y tendencias al examinar grandes cantidades de datos, en grandes volúmenes de información, transformado sin duda el proceso de análisis de datos, orientándolo hacia determinadas técnicas especializadas [19].

Para desarrollar el modelado dentro de este trabajo, es importante tomar en cuenta los siguientes procesos: Proceso de Seleccionar (Selecting), Explorar (Exploring), Modificar (Modifying), Modelizar (Modeling) y Valorar (Assessment) grandes cantidades de datos con el objetivo de descubrir patrones desconocidos que puedan ser utilizados [20]. El objetivo principal, es determinar cómo influyen en la toma de decisiones de la vida diaria del individuo desde diversos aspectos analizados en las secciones anteriores del artículo.

3.2. Selección de los datos

Para la selección de los datos de este estudio, se trabajó en dos instituciones educativas: en la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Iztapalapa (UAMI) y, en el Tecnológico de Estudios Superiores de Chimalhuacán TESCHI. Las edades de los entrevistados oscilaban entre los 21 y los 39 años, que es la edad del alumnado de licenciatura en ambas instituciones y no hubo distinciones en cuanto al género de los individuos. En ambas instituciones no se tiene un estudio socioeconómico generado hasta el momento, por lo que la variabilidad de los resultados podría resultar beneficiosa en el presente estudio. Se realizaron un total de 1700 encuestas entre ambos planteles con la ayuda de la aplicación móvil.

Para seleccionar los datos obtenidos, se generó una matriz de toma de decisiones individuales y sociales (MTDIS). Esta matriz, contiene los aspectos recabados en la OFITD y se van asignando dentro de la MTDIS para las primeras 3 filas los aspectos individuales y, de la fila 4 a la fila 7, los aspectos sociales como se muestra en la Fig. 2.

Por cada uno de los registros recabados en la encuesta, se obtienen 4 respuestas posibles como se puede observar en la sección del modelado propuesto. Cada uno de estos datos se va llenando dentro de la matriz como se observa en la Fig. 2. Para los valores No Aplica se utiliza el acrónimo NA, para el Éxito se utiliza el acrónimo E, para el Fracaso el acrónimo F y para Ocasiones el acrónimo O. De esta manera, se observa cómo se van llenando los valores de las respuestas para cada una de las preguntas realizadas en el estudio.

Gostumbres sociales	simbólico NA	ritual E	Ceremonial E	Relato F	Modelos culturales E	Ilusión E	Equidad F		
Estatus	Trascendencia E	Dejar huella NA							
Cooperación	Imitación NA	Equipos E							
Psicológicos	Egoísmo F	Confianza O	Indiferencia F	Precaución NA	Fe E				
Viscerales	Dolor F	Hambre O	Sueño F						
Emocionales	Miedo F	Pánico NA	Hedonismo NA	Entusiasmo E	Enojo F	Odio F	Vergüenza O	Gusto O	Felicidad O
Conocimientos	Habilidades E	Destrezas F	Saber NA	Racionalidad O	Trucos O	Engaños NA			

Fig. 2. Ejemplo de una tabla con las respuestas obtenidas por una persona en la encuesta realizada con los acrónimos pertinentes.

3.3. Limpieza y pre-procesamiento para determinar los factores involucrados en la toma de decisiones de éxito o fracaso en los individuos

En la matriz, se va almacenando cada una de las respuestas que dan los individuos y se hace la limpieza, mediante la agrupación de las respuestas similares tanto de cada una de las tablas (individuales) como de las tablas en conjunto, de manera sucesiva Fig. 3. Mediante esta agrupación de datos se va analizando el porcentaje de respuestas [21], dependiendo del número de valores de: Na, E, O, F.

Para cada una de las tablas que se generen, se analiza el por ciento de coincidencias que se presente por cada renglón, por ejemplo, si se tiene un porcentaje de más del 80% se considera como predominante esa respuesta y el valor del renglón sería NA, E, F, O según sea el caso. Se hace lo siguiente para cada uno de los renglones y sucesivamente para todas las tablas recabadas.

Fig. 3. Representación de la matriz general para determinar los patrones en la toma de decisiones de las personas.

Una vez analizadas todas las encuestas, se generó una matriz tridimensional que concentra el análisis de todas las encuestas tomadas a lo largo del estudio. Al obtener esta matriz general, se buscan los factores similares asociados entre cada una de las MTDIS, de esta manera se van separando cada una de las partes de la matriz, dependiendo del grado de coincidencias que se presente entre ellas [22][23]. Cada una de las tablas que coinciden (TC), dependiendo de los factores similares, representan vertientes en las decisiones Fig. 4. Esta tabla de decisiones determina si las respuestas son: NA, E, F, O, y se generan todas las vertientes similares para todas las tablas generadas Fig. 4.

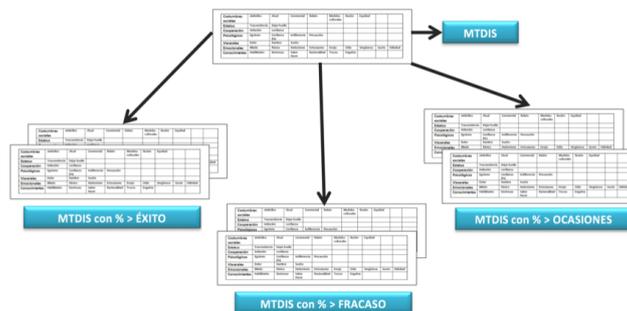


Fig. 4. Derivación de las vertientes en el análisis de coincidencias para determinar los porcentajes obtenidos en los factores para la toma de decisiones.

3.4. Elección del algoritmo de minería de datos

Para obtener las tablas de decisiones generales, el sistema tiene que desarrollar el algoritmo siguiente:

1. Se generan todas las MTDIS de todos los datos recabados.

2. Se analiza cada una de las respuestas que se presentan por persona.
3. Se agrupan y asocian cada una de las respuestas similares para determinar si hay relación entre (NA, E, F, O), de la persona.

Se extienden las vertientes de las TC y se determinan los porcentajes de los factores en una base de datos; dichas tablas serán alimentadas y actualizadas según los datos recibidos.

4. Resultados y discusión

4.1 Aplicación del algoritmo para la evaluación del modelado en la matriz de decisiones

Como primer resultado, se obtuvo la generación de las tablas para el análisis de los datos, tablas que anteriormente no se habían elaborado y se trabajaban de forma manual. En la Tabla 2, se muestran datos experimentales a partir del análisis de 100 y 250 encuestas de manera manual; para el caso de las 500 y 750 encuestas, los valores reportados, son una estimación correspondiente al análisis de ese volumen de datos. Como se puede observar, la recolección de los datos del sistema es mucho más rápida que la recolección que se realiza de manera manual.

Tabla 2. Tiempos de análisis tradicional y con el sistema de las encuestas realizadas.

Número de encuestas	Tiempo de análisis (min) tradicional	Tiempo de análisis (min) con el sistema
100	350	3
250	800	3
500	1600 (+20Hrs)	8
750	2500 (+40Hrs)	10

De acuerdo con el comparativo de la Tabla 2, se sugiere ampliamente realizar la recopilación de este tipo de información haciendo uso de las herramientas tecnológicas de la información y comunicación, pues como se puede observar, el análisis manual de 750 encuestas y su registro en MTDIS, demora un tiempo aproximado de 40 horas; mientras que, con el sistema, el tiempo estimado del mismo análisis es de 10 minutos, incluyendo la generación de las MTDIS.

4.2. Evaluación del algoritmo de clasificación del sistema para determinar el porcentaje de éxito o fracaso en la toma de decisiones

Al elaborar las MTDIS individuales, se analizaron las coincidencias que existían entre ellas y se formaron conjuntos de MTDIS con las cadenas resultantes del análisis. De manera general, se transformaron los datos en un formato específico requerido por el algoritmo (Morales, 2013), formando cadenas de combinaciones por tablas de cada una de las encuestas realizadas para los 7 aspectos y las combinaciones. Los datos se

transforman de la siguiente manera para su manejo: Costumbres sociales = 1, Estatus =2, Cooperación=3, Psicológicos = 4, Viscerales = 5, Emociones = 6, Conocimientos = 7. También, se transforman los valores de las respuestas posibles con los siguientes valores NA = 10, E = 11, F = 12, O = 13. Con esta transformación se obtienen las cadenas para un individuo de la siguiente manera (para el ejemplo de la Fig. 2):

110111112111112211103101141213121011512131261210101112121313137111
210131310

Esta transformación de los datos se realiza de manera automática en el sistema y se tienen las cadenas numéricas de todos los individuos encuestados. En el siguiente ejemplo, extraído de la base de datos de las combinaciones, se observa el porcentaje de coincidencias de 10 registros con la transformación correspondiente del análisis de los datos, Fig. 5.

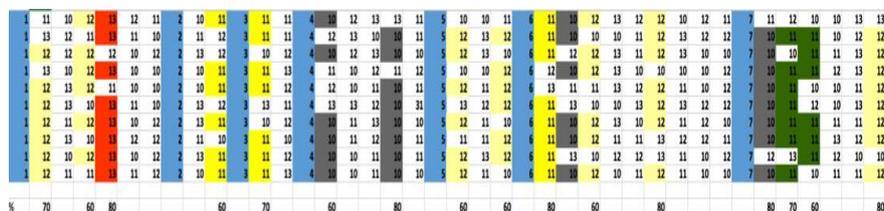


Fig. 5. Porcentajes obtenidos sobre las cadenas numéricas de las coincidencias en los factores involucrados en la toma de decisiones.

Se puede observar en la Fig. 5, aunque son solo 10 registros, que existe una tendencia notoria de las respuestas proporcionadas por los individuos. En algunos factores, la tendencia es más significativa, alcanzando hasta un 80 % de los 10 registros mostrados, Mientras que en otros casos el porcentaje de coincidencias no es representativo, por lo que no se observa en la Fig. 5. Por otra parte, se observa que para el índice 12, que está relacionado con los factores que los individuos asocian al fracaso, se obtiene un 80 %, al igual que con los factores relacionados al conocimiento en su campo engaño y también para el factor emocional en su campo odio. De igual forma, se puede ver que aparece el valor 11 asociado al éxito con un 80 % para el factor emocional en su campo miedo y, el factor cooperación en su campo imitación como un elemento del éxito de los individuos, se registra un 70 %

En la Tabla 2 se muestra con los porcentajes más altos, determinados por el sistema del modelado de factores que en sus campos obtuvieron NA, E, F, O. Asimismo, se puede observar que los factores de costumbres sociales tuvieron un mayor porcentaje de éxito, alcanzando hasta un 87% de coincidencias en el campo de los “relatos”, el campo de “los rituales” y el campo de “la ilusión”. Se puede observar que en ocasiones un “ritual” que realice una persona, le hace pensar que le puede ir mejor en la vida, al igual que los relatos que escucha la gente son importantes para tener éxito en su vida. También le resulta muy importante el campo de la “ilusión” (que es aquello que esperan lograr los individuos), este campo obtuvo un 87 % de coincidencias con respecto a las decisiones de los individuos para tener éxito. El rango de edades que obtuvieron este porcentaje para el factor de costumbres sociales es de los 21 a los 38 años, lo que indica que la mayoría de las personas tienen la misma percepción de ese tipo de factores cuando toman decisiones.

Se puede observar en la Tabla 2 que en el caso del factor de estatus en los campos “dejar huella” y la idea de “trascender”, resulto la elección de “no aplica”, por lo que no es importante para las decisiones que toman las personas en este estudio, obteniendo un 70 y 80% respectivamente. En este caso, el rango de edades para la respuesta es mucho menor ya que va de los 22 hasta los 32 años. En el caso del factor de cooperación, se puede observar quien tuvo un porcentaje de 75 de éxito en su campo de “imitación”, en donde las personas tratan de imitar a otras que consideran exitosas para tomar decisiones en su vida y que en muchas ocasiones les resulta adecuado. El rango de edad para este caso es más amplio, pues va de los 22 a los 36.

Tabla 2. Porcentaje (%) obtenido de los diferentes factores del análisis propuesto.

Factor Asociado	Campo	Valores	% Obtenido	Edades (Años)
COSTUMBRES SOCIALES	Ritual	Éxito	85	21-38
	Relato	Éxito	78	27-38
	Ilusión	Éxito	87	21-39
ESTATUS	Trascendencia	No	80	21-32
	Dejar huella	Aplica	70	22-33
COOPERACIÓN	Imitación	Aplica	75	22-36
	Equipos	No	70	23-34
PSICOLÓGICOS	Egoísmo	Éxito	81	27-38
	Confianza	Ocasiones	80	23-36
	Indiferencia	Fracaso	80	21-37
VISCERALES	Dolor	Éxito	84	21-36
	Hambre	Fracaso	85	23-34
EMOCIONALES	Miedo	Fracaso	75	22-37
	Entusiasmo	Éxito	82	21-36
	Felicidad	Éxito	78	21-38
CONOCIMIENTOS	Habilidades	No	70	21-33
	Trucos	Aplica	78	21-36
	Racionalidad	Éxito	70	21-34
	Engaños	No	83	24-37
		Aplica	Éxito	

Para el factor de las cuestiones psicológicas, se puede observar que los campos de “Egoísmo” e “indiferencia”, obtuvieron un alto índice de “fracaso” en la toma de decisiones, alcanzando un 81 y 80% respectivamente. En estos casos, los rangos de personas que coinciden en la mayoría de las objeciones van desde los 27 a los 37 años

para el primer campo y, para el segundo, van de los 21 a los 37 años de edad. Sin embargo, en el mismo factor, el campo de “Confianza” obtuvo un 80% de respuestas, que son consideradas como tener éxito.

En los Factores viscerales como son el “dolor” y “hambre”, estos tuvieron una paridad ya que ambos obtuvieron un porcentaje del 84 y 85% respectivamente, para las cuestiones que determinan el fracaso en las personas. El rango de edades va desde los 22 hasta los 37 años en promedio.

En el caso de los factores emocionales, en la mayoría de ellos los resultados reportan éxito en cada uno de sus campos. En los campos de “miedo”, “Entusiasmo” y “felicidad”, se obtuvo un 80% en promedio de éxito para la toma de decisiones de las personas en la mayoría de ellos, como se observa van desde los 21 hasta los 38 años, cubriendo toda la población de edades de la muestra. El resultado de los factores de conocimiento de la Tabla 2 muestra que los trucos y los engaños sobresalen de los demás, indicando éxito en la toma de decisiones de las personas, con un porcentaje arriba del 70 y 84% respectivamente, con rangos de edades de 22 a 36 años, abarcando una población considerable en la muestra. En la mayoría de los otros campos de ese factor, el resultado de porcentaje alto lo da el valor “no aplica”, que indica que las personas no toman importancia en las habilidades o la racionalidad ya que se obtuvieron porcentajes de 70, con rangos de 21 a 33 años en promedio.

5. Conclusiones

Los factores reportados en este trabajo son solo los más representativos de nuestro estudio, considerando el gran número de variantes que influyen en la toma de decisiones en los seres humanos. Sin embargo, con la ayuda de los sistemas computacionales, se pueden buscar patrones similares en múltiples datos de una manera mucho más rápida en comparación con las búsquedas manuales exhaustivas realizadas, como se observa en los resultados.

La toma de decisiones para lograr éxito en los tiempos actuales en México está regida en su mayoría por los factores emocionales, de conocimientos y costumbres sociales. No obstante, los factores que indican fracaso en la toma de decisiones son los viscerales, psicológicos y de cooperación. En el presente estudio, los aspectos más dominantes para la toma de decisiones que conducen al éxito son aquellos que están relacionados con factores como el “Ritual”, el “Relato”, y la “Ilusión”, que resultan muy comunes en cualquier tipo de sociedades. Asimismo, los campos como el “Miedo”, “Entusiasmo” y la “Felicidad”, se asocian al éxito al momento de tomar decisiones en la actualidad. Al respecto, el entusiasmo ayuda a impulsar la toma de decisiones de una manera más adecuada y el miedo, muchos autores indican que la superación de este al enfrentarlo, resulta muy adecuada y produce la mejora de cualquier actividad para el logro del éxito. Para el caso del hambre y dolor, estos se asocian mayoritariamente con el fracaso.

El ser humano es un sistema muy complejo, por lo que el estudio tanto individual como en sociedad sobre la toma de decisiones llevaría muchos años, además de que el tipo de análisis requiere de modelos muy complejos para la determinación de factores y la relación entre ellos. No obstante, la valiosa aportación de este estudio permite sentar las bases para seguir investigando con mayor profundidad sobre estos temas que

sin duda impactan tanto en el individuo como en las diferentes áreas y contextos que forman parte de una sociedad.

Finalmente, este tipo de trabajos multidisciplinarios son poco abordados por la comunidad científica debido a la complejidad y a la participación de diferentes áreas para su estudio. En este trabajo participaron investigadores del área de las ciencias administrativas los cuales tienen experiencia en la recolección y análisis de datos. También participaron investigadores de ciencias y tecnologías de la información que adecuan los modelos computacionales a este estudio. Se contó con la participación de una investigadora del área de la educación en ciencias, la cual tiene experiencia en la elaboración y validación de instrumentos, así como en la formulación de categorías e indicadores para el análisis de datos.

6. Trabajo a futuro

Como trabajo futuro, se programa extender el número de personas que interactúen con la aplicación móvil y comparar los nuevos datos con los ya obtenidos. También, se pretende realizar las encuestas en zonas vulnerables, según los indicadores de bienestar del INEGI, para determinar los patrones predominantes bajo estos contextos. Asimismo, se pretende abarcar lugares en donde la calidad de vida se considera alta por el INEGI, para comparar la contra posición de ambos lugares. Es importante hacer un análisis más robusto para determinar los patrones con los cuales la sociedad de manera individual y en conjunto realiza la toma de decisiones. Finalmente, se pretende incluir más campos en cada uno de los factores determinados para que el estudio abarque una gran diversidad de valores y sea aún más certero.

Agradecimientos. Se agradece de manera muy especial el apoyo de la UAM Iztapalapa, TESCHI y UVM, Campus Hermosillo Sonora, por el apoyo brindado para la realización del proyecto, también a la Lic. Minerva Núñez Cedillo por el apoyo brindado en este artículo.

Referencias

1. Bohanec, M.: Decision making: a computer-science and information-technology view point-Interdisciplinary Description of Complex Systems 7(2), 22–37 (2009)
2. Nicolis, G., Nicolis, C.: Foundations of Complex Systems. World Scientific Pub., Singapore (2007)
3. Dodder, R., Dare, R.: Complex Adaptive Systems and Complexity Theory: Interrelated Knowledge (2000)
4. Luhmann, N. Organización y decisión: Autopoiesis, acción y entendimiento comunicativo. México: Anthropos / Universidad Iberoamericana. (2005)
5. Azollini, S., Depaula, P. Análisis de validez y confiabilidad de una escala para la evaluación de estilos decisivos operativos. *Evaluar* (13), 38–60 (2013)
6. Alpuche, E., Bernal J.L.: La Institución y la Organización: un análisis centrado en el actor. *Intersticios Sociales* (10), 1–29 (2015)

7. Elster, J.: Emotions and Economic Theory en *Journal of Economic Literature*. Vol. XXXV, 47–74 (1998)
8. Akerlof, G., Shiller, R.: *Animal Spirits: cómo influye la psicología humana en la economía*. Barcelona, 307–313 (2009)
9. Fehr, E., Gächter, S.: Reciprocity and economics: The economic implications of Homo Reciprocans. *European Economic Review* no. (42), 854–859 (1998)
10. Fehr, E., Fischbacher, U.: The economics of strong reciprocity. In: Gintis, H. et al. (eds.). *Moral sentiments and material interests: The foundations of cooperation in economic life*. Boston: MIT Press (2005)
11. Ostrom, E.: *Comprender la diversidad institucional*. México: Fondo de Cultura Económica/ Universidad Autónoma Metropolitana (2015)
12. Enriquez, E.: *L'organisation en analyse*. Presses Universitaires de France, Paris (22), 43–145 (1992)
13. Ponce, B.: Identifícalos para ganar más. Conoce los ciclos del mercado. *Inversionista, Informe especial*, 287, México: IASA Comunicación, SA de CV (2011)
14. Simon, H.: *El Comportamiento Administrativo: estudio de los procesos de adopción de decisiones en la organización administrativa*. Buenos Aires: Aguilar (1982)
15. Crozier, M., Friedberg, E.: *El actor y el sistema: las restricciones de la acción colectiva*. México: Alianza (1990)
16. Maciá, A., Barbero I, Pérez Llantada, C., Vila, E., Navas, E., Mandakovic, C.: Estudio interno de una escala de toma de decisión. *Rev. de Psicol. Gral y Aplic.*, 42(2), 267–278 (1996)
17. Seok-Keun, Y., Bo-Young, K.: A Decision-Making Model for Adopting a Cloud Computing System Sustainability 10, 2952 (2018)
18. Medhat, W., et al.: Sentiment analysis algorithms and applications: A survey. *Ain Shams Eng J* (2014) [http:// dx.doi.org/10.1016/j.asej.2014.04.011](http://dx.doi.org/10.1016/j.asej.2014.04.011)
19. Pérez, C.: *Minería de datos: técnicas y herramientas*. Editorial Paraninfo (2007)
20. Han, J., Kamber, M., Ferry, C.: *Data Mining Concepts and Techniques*. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers (2005)
21. Moreno-Montiel, B., Kinney-Romero, R.: ParalTabs: A Parallel Scheme of Decision Tables. In: *Mexican International Conference on Computer Science* (2013)
22. Y. Freund, R.E. Schapire, A decision-theoretic generalization of on-line learning and an application to boosting. *Journal of Computer and System Sciences* 55(1), 119–139 (1997) doi:<http://dx.doi.org/10.1006/jcss.1997.1504>.
23. Houser, D., Xiao, E.: Classification of natural language messages using a coordination game. *Experimental Economics* 14(1), 1–14 (2011) doi:[10.1007/s10683-010-9254-4](http://dx.doi.org/10.1007/s10683-010-9254-4)