

LAS TEORÍAS POSTS KEYNESIANA, CONDUCTUAL, Y DE CONDICIONAMIENTO OPERANTE DEL CONSUMIDOR FRENTE A LA REVOLUCIÓN CUÁNTICA

Área de investigación: **Mercadotecnia**

Jaime Muñoz Flores

Departamento de Producción Económica
Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Xochimilco
México
jmflores@correo.xoc.uam.mx

Sebastián López Gonzaga

Departamento de Producción Económica
Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Xochimilco
México
aiped.uam@correo.xoc.uam.mx

4, 5 y 6 de octubre de 2023

Ciudad Universitaria | Ciudad de México





LAS TEORÍAS POSTS KEYNESIANA, CONDUCTUAL, Y DE CONDICIONAMIENTO OPERANTE DEL CONSUMIDOR FRENTE A LA REVOLUCIÓN CUÁNTICA



Resumen

La revolución cuántica ha iniciado. La tercera década del siglo XXI verá surgir simultáneamente las primeras tonalidades del ocaso de la era digital y los albores de la era cuántica. Los desplazamientos de los nano procesadores digitales por procesadores cuánticos, y de los algoritmos inteligentes por algoritmos cognitivos, provocarán nuevas expansiones de todas las esferas del conocimiento. Las teorías sobre el comportamiento humano, eminentemente complejas, que durante siglos se vieron forzadas a recurrir al reduccionismo simbólico para aproximar sus más elementales descripciones, experimentarán subversiones radicales al ser nutridas por los nuevos recursos de las realidades virtual y aumentada, metaversos, omniversos, así como sistemas complejos enriquecidos y retroalimentados por la nueva ciencia de los grandes datos.

En tal contexto, teorías como las mercadotécnicas y del comportamiento del consumidor recibirán impulsos provenientes de la modelación matemática compleja; modelación, ahora, beneficiada por raudales de información extraída de conductas reales de los consumidores y, en no pocos casos, actualizada instantánea y recursivamente.

En este trabajo se presentan los resultados de una investigación cuyo objetivo fue encontrar conectivos entre los nuevos recursos para la modelación matemática y las teorías sobre el comportamiento del consumidor. Los resultados apuntan a que las metodologías que incluyen criterios múltiples en los modelos de toma de decisiones - denominadas genéricamente MCDM- constituyen un recurso promisorio para robustecer la autonomía de los agentes económicos en sus conductas de consumo.

Palabras clave: Mercadotecnia, Teoría del Consumidor, Computación Cuántica, Inteligencia Artificial, Teoría de Decisiones.



Introducción

La teoría mercadotécnica de nuestros días afronta retos inéditos. Los grandes problemas globales, como concentración de la riqueza y expansión de la pobreza, insuficiencias alimentaria, hídrica, energética; sobrepoblación, y, muy marcadamente, cambio climático y sustentabilidad, han impuesto a los diseñadores de estrategias de mercado nuevas exigencias, que van mucho más allá la promoción de marcas, captación de clientes e incremento estable de las utilidades (Peterson, 2021).

Los consumidores de la actualidad, pero sobre todo las generaciones venideras de consumidores, arribarán a los mercados de consumo con mayor conciencia sobre la relevancia de que los bienes y servicios adquiridos sean fruto de sistemas de producción sustentables; sistemas insertos en esquemas de economía circular (Hunt, 2021). Las investigaciones científicas de frontera en el campo de la mercadotecnia apuntan claramente a que los sistemas productivos verdes y la sustentabilidad de los procesos de producción serán claves fundamentales para la acreditación y consolidación de las marcas (Zhang, 2020).

Asimismo, la gestión de las relaciones interpersonales, de las modalidades de interacción y comunicación al interior de las redes de consumidores y demás meta espacios de las redes sociales, se verán transformadas radicalmente ante el inexorable avance de las innovaciones tecnológicas. La codificación, decodificación, síntesis, y analítica de datos orientados al diseño de campañas de promoción y narrativas mercadotécnicas fundamentadas en tendencias reales de comportamiento, constituyen los nuevos insumos básicos de la mercadotecnia. Las metodologías de modelación, parametrización, y evaluación de métricas para el seguimiento de la eficacia de campañas mercadotécnicas, estrategias de difusión, de lanzamiento de productos innovadores, mejoramiento de servicios, y expansión de las marcas, tendrán que nutrirse cada día más de la investigación, modelación matemática, desarrollo e innovación de servicios y productos basados en nuevos conceptos, nuevas demandas de mercado y esquemas sustentables de producción, distribución y consumo (Peñaloza, 2019).





Las ciencias de grandes datos y el cómputo cuántico jugarán un papel crucial a lo largo de todo el proceso adaptativo a la nueva normalidad. Aquellos mercadólogos que procrastinen la apropiación de las nuevas tecnologías, invadidos quizá por el entendible sentimiento de deshumanización que conllevan, y aquéllos que se resistan a interactuar con los nuevos recursos tecnológicos, o que simplemente desconozcan su relevancia, serán progresivamente expulsados de los mercados globales; mercados de bienes de consumo integrados y dinámicos, en cuya galopante expansión la tecnología funge como eje articulador (Maroufkhani, 2023).

Las investigaciones de mercado aptas para la nueva normalidad comprenden ahora elementos que van más allá de simples estadísticas descriptivas y pruebas inferenciales. Las pruebas de hipótesis y modelos decisorios sobre las preferencias de los consumidores –ahora tecnificados hasta el estado del arte mediante dispositivos tan simples como tabletas, teléfonos, o inclusive relojes de pulso- se conciben como recursos mercadotécnicos dialécticos, que no se limitan a representar los complejos fenómenos de comportamiento a través de modelos reduccionistas univariados o multivariados. Las nuevas teorías mercadotécnicas se caracterizan por su eclecticismo; un atributo que se expresa en términos de intra, inter, y transdisciplinas aplicadas al estudio de los mercados; estudios en los que el análisis fenomenológico se conduce bajo la óptica de los sistemas complejos (Heiman, 2020). Hace apenas unos años, resultaba inimaginable para los estrategas mercadotécnicos tener a su alcance los datos reales sobre las percepciones, sensaciones y emociones generadas en el cerebro de los consumidores al entrar en contacto con los estímulos diseñados *ex profeso*. Actualmente, recursos como la resonancia magnética funcional y la analítica inteligente de redes de neurotransmisión generan en tiempo real mayores cantidades de datos de las que los modelos ortodoxos de análisis mercadológico son capaces de interpretar (Sokolova, 2020). Sin embargo, la integración al marco de análisis de elementos de teoría económica y métodos matemáticos -en su momento desarrollados al margen de su potencial aprovechamiento para la solución de problemas de la mercadotecnia- hace posible aspirar hoy a la anhelada alineación entre las estrategias mercadotécnicas y los objetivos organizacionales, las escalas de preferencias del consumidor, la teoría de juegos y análisis de competencia, la segmentación de los





mercados y la identificación de oportunidades de crecimiento y consolidación de marcas (Londoño, 2023).

La comprensión profunda, en primer término, y la consecuente caracterización del comportamiento del consumidor, se preservarán por mucho tiempo como centros de atención de la investigación mercadotécnica (Gómez, 2020). En contraste con los supuestos planteados por la teoría neoclásica sobre el consumo, en la nueva normalidad el consumidor cuenta con información virtualmente completa para su toma de decisiones. El ingente cúmulo de información al servicio de los procesos decisorios impone hoy la necesidad de desarrollar nuevos recursos para el estudio de las pulsiones de consumo; recursos que aprovechen las grandes bases de datos disponibles. La excesiva información accesible por cualquier medio y en todo momento, está orillando al tomador de decisiones a delegar en los algoritmos inteligentes aspectos sustanciales de su proceso decisorio (Lawson, 2021). Desde hace varios lustros, las decisiones de consumo lineales y bajo un único objetivo fueron desplazadas, tácita o explícitamente, por decisiones multi criterio y multi objetivo (Grewal, 2022).

Durante las últimas décadas, las ciencias del comportamiento han invadido progresivamente esferas otrora exclusivas para las ciencias económicas, administrativas, contables y organizacionales. En las teorías modernas sobre la conducta de los consumidores aparece con mayor peso el proceso de toma de decisiones (Nelson, 2004). Proceso que hoy incurre en el reconocimiento de los problemas soportado por plétoras de datos. Eventualmente, los datos se transforman en información útil para la construcción de escenarios sobre las alternativas de consumo. Las teorías modernas de decisiones ya consideran los enfoques multi criterio, multi objetivo y multi alternativa de consumo; además incluyen, como elementos esenciales etapas *ex ante* y *ex post* de evaluación (Janssen, 2021).

El presente trabajo expone los resultados de una investigación dedicada a encontrar conectivos entre las teorías modernas del consumidor y los nuevos recursos algorítmicos, matemáticos y computacionales desarrollados para describir, simular y emular los complejos mecanismos decisorios y patrones conductuales de los agentes consumidores.





Las teorías mercadotécnicas y la revolución cuántica

Fundada sobre fenómenos físicos como el entrelazamiento y la superposición entre materia y energía, la recién iniciada era cuántica precipitará las subversiones que provocó la era digital a partir de la segunda mitad del siglo XX. La superación del lenguaje digital binario permite actualmente al cómputo cuántico acelerar millones de veces el procesamiento de datos. Ello anuncia el ocaso de la era digital y los albores de la era cuántica, abriendo cauce hacia el universo multidimensional de realidades virtual y aumentada. La revolución cuántica catalizará el inevitable desplazamiento de gran parte de las labores humanas por algoritmos inteligentes y robots.

La investigación sobre los factores involucrados en las transformaciones que se avecinan es pertinente, pues el diseño e instrumentación de estrategias mercadotécnicas forma parte del grupo de actividades especializadas que han ofrecido menor resistencia a ser desplazadas por la inteligencia artificial. En los campos de la mercadotecnia y estudios de dinámica del consumo, al igual que en muchos otros campos de la Administración, Contabilidad, Economía y Estudios Organizacionales, resultará crucial dirimir el papel de la ciencia moderna de datos, inteligencia artificial, metaversos y cómputo cognitivo, como elementos concomitantes para la transformación de procesos y diseño de estrategias.

Impulsados por la ingente capacidad de cómputo de los microprocesadores, hacia finales del siglo XX los algoritmos controladores de los procesos lógicos y rutinas de cálculo sufrieron una súbita transformación. El poder digital de prácticamente cualquier dispositivo móvil permite hoy a los algoritmos controladores mejorar sus parámetros de cómputo y procesamiento de forma recursiva; es decir: ante parámetros iniciales no suficientemente satisfactorios para la ejecución de alguna tarea, la experiencia obtenida por el algoritmo a partir de los “errores” cometidos es usada para refinar sus propios parámetros en un siguiente intento. La repetición sucesiva de refinamientos conduce progresivamente a la obtención de parámetros de cálculo y procesamiento plenamente satisfactorios. Las demandas de capacidad de cómputo por parte de los algoritmos IA han crecido a un ritmo mayor que los avances de la ingeniería electrónica. Durante las





dos primeras décadas del siglo XXI, el desarrollo de la inteligencia artificial se topó con limitaciones físicas que aparentaban ser infranqueables. La reducción de los transistores, componentes fundamentales de los microprocesadores, llegó a un límite. Físicamente, sería imposible reducir el tamaño de los transistores más allá de 10 nanómetros, que es aproximadamente la dimensión de los 3 ó 4 átomos necesarios para ensamblar un nano transistor. Dado que no existen átomos más pequeños en la naturaleza, nunca será posible fabricar transistores más pequeños (Chau, 2023).

Sin embargo, cuando se consideraba haber llegado a un límite de capacidad de cómputo, la ciencia ofreció al mundo un nuevo milagro. Sobre los hallazgos científicos de Einstein y Plank de un siglo atrás, los tecnólogos de varios países, principalmente EEUU, Alemania, China, Rusia y Corea, lograron aprovechar el principio de superposición de la física cuántica en favor de las ciencias de la computación.

El cómputo cuántico constituye un recurso que supera los límites físicos de la materia. La transmutación continua de electrones en fotones, y viceversa (i. e. transmutación continua de materia en energía, y viceversa), permite al cómputo cuántico superar el lenguaje de dos dígitos (binario) para ofrecer una infinidad de alternativas de compilación de datos. Así, las limitaciones que el cómputo digital encontraba ante la imposibilidad física de reducir los transistores más allá de 10 nanómetros, fue superada en esta tercera década del siglo XXI por los nuevos recursos de compilación basados en el principio de cuántico de superposición. Ello marca un hito en la historia del desarrollo tecnológico, anunciando el ocaso de la era digital y el nacimiento de la era cuántica (Morimae, 2021).

La combinación de mayor capacidad de procesamiento con mayor capacidad de almacenamiento de datos dio lugar al desarrollo de un campo del conocimiento que se había conservado sólo latente: la ciencia de datos. De acuerdo con el índice de publicaciones científicas más extenso a nivel mundial (Science Index, 2023), el número de investigaciones alrededor de la ciencia de datos como tema principal creció de 170 en el año de 1980, a más de 450,000 en 2022. La ciencia de datos, particularmente el campo de los grandes volúmenes (*big data*), encuentra su comparsa perfecta en la inteligencia artificial, toda vez que los algoritmos IA utilizan las grandes bases de datos como fuentes para





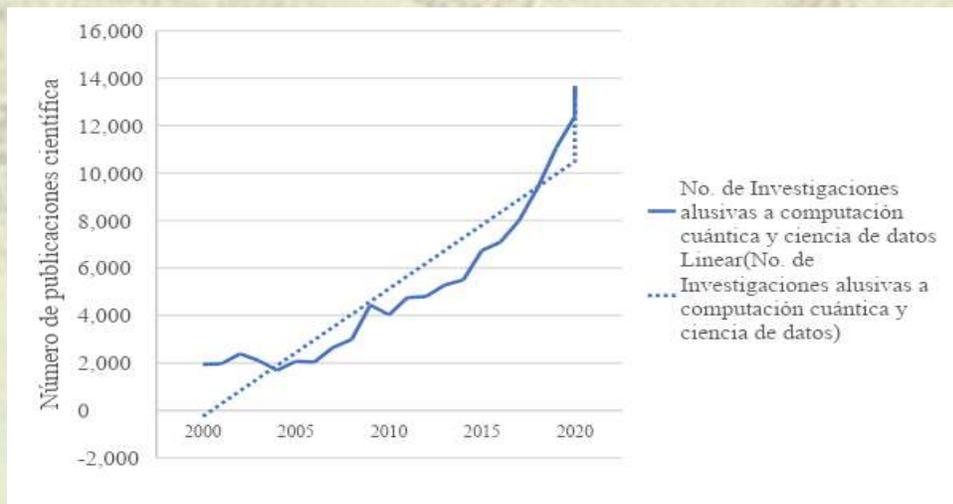
evaluar repetidamente la ejecución de sus procesos hasta alcanzar la “perfección”.

En las esferas teóricas de la Administración, Contabilidad, Mercadotecnia, Economía y Estudios Organizacionales, la ciencia de datos y la inteligencia artificial están jugando un papel cada día más relevante. Acorde con la base de datos gestionada por *Science Index*, a inicios del presente siglo de las publicaciones científicas alusivas a estas temáticas que hicieron alguna referencia a la computación cuántica o ciencia de datos ascendió a poco menos de dos mil investigaciones. En lo que va del presente siglo, esa cifra aparece multiplicada por un factor de casi 700 % (*Science Index*, 2023). La pronunciada pendiente de crecimiento que representa este fenómeno se explica en función de la cantidad y frecuencia con las que tanto los académicos como los profesionales mercadólogos de alta especialidad han incorporado nuevos recursos tecnológicos a sus programas y estrategias (gráfica 1).



Gráfica 1

Publicaciones científicas en los campos de la Administración, Contabilidad, Mercadotecnia, Economía, Estudios Organizacionales y Conductuales, que hacen alusión a las ciencias de datos o computación cuántica



Elaboración propia con datos de *Science Index*.

Otros recursos coadyuvantes con la ciencia de datos para la tecnificación de los procesos decisorios son el encadenamiento de bloques de datos (*block chain*), el cómputo cognitivo, el cómputo cuántico y la expansión





de los nuevos dominios mercadológicos hacia los metaversos, mediante la tecnología de realidades virtual y aumentada.

Los mercadólogos de todo el mundo dirimen actualmente el desafío de abrirse hacia los nuevos recursos tecnológicos en favor de la reactivación de las golpeadas economías que dejó la pandemia. La simplificación y reducción de costos de transacción en las operaciones comerciales que ofrece la tecnificación ejercen fuerte presión sobre los mercados de bienes y servicios; a éstos se les ha venido recargando durante los años recientes con factores adicionales de incertidumbre, como la tecnificación desmedida. Los estrategas mercadotécnicos están a tiempo de incluir en sus observatorios de análisis las experiencias que ha dejado la incorporación de la computación cuántica en otros campos, como la medicina. Seguramente, fue un trance difícil para el universo médico el aceptar que algoritmos de cómputo cuántico como *Watson for Oncology* de IBM son capaces de superar los diagnósticos de los grandes decanos; sin embargo, los galenos han venido comprendiendo que la IA les ofrece información que no necesariamente implica menoscabo de sus capacidades de albedrío y resolución (Liu, 2022).

Del proceso decisorio instintivo y pulsional a los juicios valorativos informados

En un sentido lato, las teorías neoclásica y post keynesiana del consumidor, las teorías de la utilidad, de condicionamiento operante, conductual, jerárquica, psicológica y cardinalista, se refieren en mayor o menor medida a la motivación del consumidor para llevar a cabo sus tomas de decisiones con fundamento en su escala de preferencias, las alternativas de consumo disponibles, y sus restricciones presupuestarias (Chiappori, 1990).

En el proceso decisorio, la precepción cognitiva ejerce influjo determinante para la configuración de los patrones de comportamiento (Schwarz, 2000). El discernimiento sobre los datos disponibles e interpretables como información, las sensaciones y emociones, los conocimientos, así como las experiencias de consumo previas, constituyen factores que delinear el cauce de las actitudes y decisiones del consumidor. En el contexto de la teoría mercadotécnica es frecuente que se califique a las actitudes como el “pivote” de anclaje en torno al





cual se define la conducta del consumidor (Raziq, 2018). De hecho, la teoría dialéctica de conformación y cambios de actitud (*Attitude Formation and Change Theory*) alude al potencial estratégico de los creativos de la mercadotecnia para que, en pleno aprovechamiento de su profundo conocimiento los mercados, diseñen mecanismos de transmisión, señales amplificadas y mensajes con el poder persuasivo necesario para que el agente económico cambie su actitud hacia el consumo (Nakamura, 1990).

Dada su transversalidad, otro factor característico de los enfoques epistémicos sobre la conducta del consumidor es el de la referencia y, sobre todo, la influencia de la familia, redes sociales, amigos y, en general, grupos de pertenencia de los agentes individuales. Las teorías conductistas investigan genéricamente cómo las preferencias, comportamientos, experiencias y opiniones de otros agentes operan como factores diferenciadores en los vectores de preferencias y patrones de decisión. Dicha influencia se presenta enmarcada en contextos subculturales, socioculturales, y culturales, que funcionan como enlaces de acoplamiento entre las decisiones de consumo y los valores, las creencias, las normas conductuales, las costumbres y las normas sociales. Insertas en sus respectivas culturas, las subculturas suelen constituir el sustrato más fértil para el desarrollo de estrategias conductuales dirigidas; estrategias que buscan sintonía y resonancia con segmentos poblacionales muy específicos (Melnyk, 2019).

Diversos investigadores han evidenciado científicamente que el involucramiento (*involvement*) es un factor que subyace como fuerza impulsora de la motivación y comportamiento del consumidor, permeando hasta los niveles subconscientes de la voluntad y el compromiso. Existe una gran variedad de artificios probados con éxito para conectar el marco axiológico individual con la fidelidad hacia las marcas. En los enfoques modernos, los niveles de involucramiento con las marcas comerciales se consideran parámetro fundamental para la medición de los grados de interés y relevancia personal asociados con los patrones de consumo. Las señales subliminales y mensajes hacia el consumidor diseñados con propósitos de involucramiento logran comúnmente incidir en las motivaciones de consumo, independientemente de que éstas hayan sido originadas por aspiraciones de logro, poder o pertenencia, en términos de la escala ortodoxa de Maslow (Gregory, 2001).





Finalmente, entre los referidos elementos transversales de las teorías del consumidor aparece el factor de las sensaciones y las emociones en los procesos decisorios de consumo. Tanto la evidencia empírica como la científica apuntan a que la evocación oportuna de las emociones constituye clave fundamental para la inducción de patrones recursivos de consumo y lealtad hacia las marcas (Holbrook, 1994).

Las teorías poskeynesiana, de condicionamiento operante, y conductual

El análisis fenomenológico del consumo de bienes y servicios ha robado la atención de los más grandes pensadores de la historia, comenzando por Tales de Mileto, Pitágoras y Aristóteles. En épocas más recientes, fue John Maynard Keynes quien instigó el desarrollo de toda una escuela dedicada al estudio profundo al proceso de formación de la demanda agregada y al peso de la propensión al consumo sobre la actividad económica general. El propio Keynes, en primer término, seguido por una pléyade de célebres economistas denominados poskeynesianos, como Nicholas Kaldor (1986 †), Michael Kaleki (1970 †), Hyman Minsky (1993 †) y Joan Robinson (1986 †), rechazaron vehementemente la noción de mercados auto regulados, enfocando sus esfuerzos teóricos a integrar aspectos como la incertidumbre e inestabilidad estructural como características inherentes a la actividad económica (King, 2023). En sus afanes por describir desde una perspectiva teórica la conducta de los consumidores, así como la consecuente demanda agregada, los poskeynesianos pusieron en relieve la noción de propensión al consumo, aduciendo aspectos como la distribución de la riqueza y del ingreso como factores determinísticos complementarios a las oscilaciones estocásticas de la demanda. En el contexto de economías altamente bancarizadas de la segunda mitad del siglo XX, los poskeynesianos concedieron importancia al acceso al crédito como factor para aumentar la propensión al consumo familiar de bienes y servicios (Gibadullina, 2023). Fue esta escuela de pensamiento la que destacó con mayor claridad la enorme relevancia en las decisiones de los consumidores de sus expectativas sobre el futuro económico. Además de un reconocimiento explícito de que el comportamiento de los consumidores es influido significativamente por factores psicológicos y sociológicos, los planteamientos poskeynesianos



confrontaron a la escuela neoclásica, toda vez que esta última se erige sobre el supuesto -entre otros- de que los patrones de consumo son estables y, por ende, predecibles. Un rasgo distintivo en Minsky, Kaldor, Robinson y Kaleki, es la introducción manifiesta de la incertidumbre como factor determinante de las decisiones de consumo. Bajo esta consideración, la conducta de los consumidores es inhibida cuando la percepción de alta incertidumbre invade el ambiente económico, induciendo a los agentes a destinar mayor cantidad de sus ingresos al ahorro y con ello protegerse de eventos inesperados y crisis futuras (Fontana, 2004).

En contraposición, la percepción sostenida de bajos niveles de incertidumbre en el ambiente económico induce al consumidor a aumentar sus consumos mediante uso indiscriminado del crédito. Ello impacta sustancialmente los patrones generales de consumo, pues eventualmente obliga a las familias a suspender compras y destinar mayor cantidad de sus ingresos a la amortización de sus pasivos.

Instrumentada por el gobierno, la política económica activa constituye quizá el factor más relevante para el control de la oferta agregada; esto, a través de los patrones generales de conducta de los consumidores. Las acciones de política fiscal en términos de gasto social, servicios públicos e infraestructura, componen el mecanismo por antonomasia para desconcentrar la riqueza, reactivar el consumo cuando éste atraviesa por fases negativas y, en general, contrarrestar las indefectibles oscilaciones del ciclo económico. Como consecuencia de una política fiscal eficazmente redistributiva, la mejor repartición del ingreso incrementa el número de familias con potencial de consumo, impactando con ello los niveles de la demanda agregada (Parui, 2023).

Sin manifestar signo alguno de incompatibilidad con la visión poskeynesiana, la teoría del condicionamiento operante se centra específicamente en los aspectos psicológicos y cognitivos que sustentan al principio del aprendizaje asociativo. Sobre esta base, el enfoque teorizado por Burrhus Skinner (1990 †) caracteriza los comportamientos de los consumidores en función del debilitamiento o, en su caso, fortalecimiento que producen las malas o buenas experiencias de consumo. Para la teoría del condicionamiento operante, en el universo del consumo existe una atmósfera saturada de estímulos. Estímulos condicionados que se traducen en castigos o recompensas a los agentes



económicos; las experiencias previas de los consumidores representan un peso definitorio para su toma de decisiones. En este marco, la concatenación de dos o más consecuencias positivas derivadas de acciones de compra establece el principal mecanismo de reforzamiento. Como contraparte, las consecuencias negativas de compra, no necesariamente repetidas, constituyen el principal mecanismo inhibitorio (Eder, 2019).

En la teoría de Skinner, los castigos y recompensas forman parte del conjunto de recursos mediante los cuales los estrategas mercadotécnicos provocan cambios en el comportamiento de los agentes. Bajo tal convicción, tanto unos como otros son susceptibles de ser gestionados por parte de los oferentes de bienes y servicios en las etapas previa y posterior a las acciones de consumo. Subsecuentemente, y con fundamento en el cúmulo de sus experiencias propias, los agentes consumidores asocian al proceso decisorio una suerte de distribución probabilística (Kashimoto, 2022). Sea intuitiva y subjetivamente, o bien, mediante cómputo directo de las frecuencias relativas de experiencias positivas versus las negativas, las posibilidades de recompensa o castigo son los parámetros clave para el comportamiento del consumidor. En algunos contextos específicos, las estrategias mercadotécnicas consideran un tercer mecanismo complementario a la inhibición y el reforzamiento, denominado extinción. Éste consiste fundamentalmente en procurar que las acciones de consumo no sean sucedidas por consecuencias claramente positivas o negativas; o bien, que sean sucedidas por consecuencias de ambos tipos simultáneamente. La neutralidad de las consecuencias de los actos de consumo induce en el comportamiento de los agentes apatía y resistencia hacia patrones recurrentes. Durante los últimos años, se han depurado ciertos mecanismos cibernéticos que introducen esquemas de reforzamiento basados en condicionamiento operante, principalmente en el comercio electrónico. Los esquemas más relevantes parten de un principio de intervención en las expectativas de consumo a través de reforzamientos que pueden ser de tipo continuo o intermitente, según sea el propósito y la temporalidad de la intervención. En el caso continuo, las recompensas o castigos aparecen invariablemente después de las acciones de consumo. Ello confiere cierta dosis de certidumbre al proceso decisorio, pues sea cual fuere el resultado de la acción del agente (en sentidos positivo o negativo), ésta tendrá una consecuencia constatable. Contrariamente, en el tipo de reforzamiento parcial o





intermitente el agente no logra percibir en todos los casos la presencia de condicionamientos operantes. Esto induce ansiedad y, en muchos casos, facilita el control del comportamiento del consumidor, quien comprende muy poco acerca de las consecuencias de su proceder. La tortura de la gota de agua, consistente en una gota que cae de manera intermitente sobre la cabeza de los prisioneros sujetos a interrogatorio, es un ejemplo extremo de condicionamiento operante intermitente. La incertidumbre que genera el no saber cuándo volverá a caer la gota, vulnera la capacidad de albedrío de los prisioneros, quienes eventualmente terminan confesando. El condicionamiento operante intermitente es una práctica contumaz, que consigue quebrantar la voluntad de los individuos en casi cualquier circunstancia (Paisier, 2021).

La comprensión de la psicología de los agentes, así como la poderosa influencia que ésta ejerce sobre sus decisiones de consumo es un elemento compartido por las tres teorías referidas en el presente apartado. En el caso de la teoría conductual del consumidor, parte importante del análisis psicológico toma como referente la escala jerárquica de necesidades propuesta por Abraham Maslow (1970 †). En esta escala, las necesidades y motivaciones humanas son jerarquizadas mediante un arreglo que pondera desde las básicas, como alimentación y sustento, hasta las más altas, como la autoestima y el autoconcepto. Es principalmente desde la teoría conductual del consumidor que se busca identificar y comprender las motivaciones de los agentes económicos, a fin de focalizar sobre éstas las señales y mensajes que buscan incidir en los patrones de comportamiento del consumidor (Bland, 2020).

Las metodologías conductuales también explotan la relación entre los aspectos eminentemente económicos y los psicológicos, a través de nociones como la utilidad esperada. Encabezados por el premio nobel Daniel Kahneman, un grupo de investigadores de todo el mundo desarrolló en la década de los noventa un marco teórico robusto que explica la supremacía de los factores psicológicos sobre otros referentes para la toma de decisiones de consumo, como el criterio de la utilidad esperada.

En el enfoque conductual, la presión que ejercen las normas sociales, las capacidades, actitudes y aptitudes del consumidor, la intencionalidad que subyace en sus acciones, así como la percepción del propio agente sobre su capacidad de tomar adecuadamente las decisiones de consumo,





son elementos considerados centralmente (Harless, 1993). Este rasgo es claramente identificable en las teorías descriptivas sobre la planificación del comportamiento del consumidor, como la de Icek Ajzen (Tomikoski, 2019). Por último, vale la pena citar la teoría conductual de la disonancia cognitiva, consistente en la caracterización de las conductas de consumo en función de aspectos como el malestar psicológico generado por las experiencias negativas, y la necesidad individual de resolver esa disonancia mediante la objetiva racionalización de los eventos (Muller, 2018).

Entre los aportes innovadores de las teorías conductuales para la modelación del comportamiento del consumidor, se encuentra la introducción de diversas metodologías de análisis provenientes de la economía experimental. Estos recursos analíticos han coadyuvado a fortalecer los planteamientos teóricos mediante la minería y síntesis de grandes datos, así como la sistematización de evidencias tanto de origen empírico como científico. El modelo de Howard – Sheth -que analiza los estímulos influyentes en las decisiones de consumo generados por la información procesada de experiencias pasadas- es un ejemplo insigne del aprovechamiento de la modelación matemática, ciencia de datos e informática, en favor de la teoría del consumidor (Lutz, 1972).

La metodología MCDM

Acorde con el objetivo de la presente investigación, más adelante se discuten los resultados de un acucioso escrutinio para plantear la relación entre las teorías modernas del consumidor, y cuatro algoritmos multi criterio - multi objetivo aplicables a la toma de decisiones de consumo (*Multi Criteria Decision Models*, MCDM). El apéndice de este trabajo incluye los núcleos esenciales de los algoritmos seleccionados. Cabe apuntar que son los desarrollos liberados en 2022 en la plataforma inteligente MATLAB los que hoy permiten la puesta de los citados avances teórico - metodológicos al servicio las ciencias económicas, administrativas, contables y organizacionales.

Los elementos causales del comportamiento del consumidor descubiertos por las teorías poskeynesiana, de condicionamiento operante y conductual, han sido usados durante los últimos años como guías para el desarrollo de algoritmos capaces de interferir el albedrío





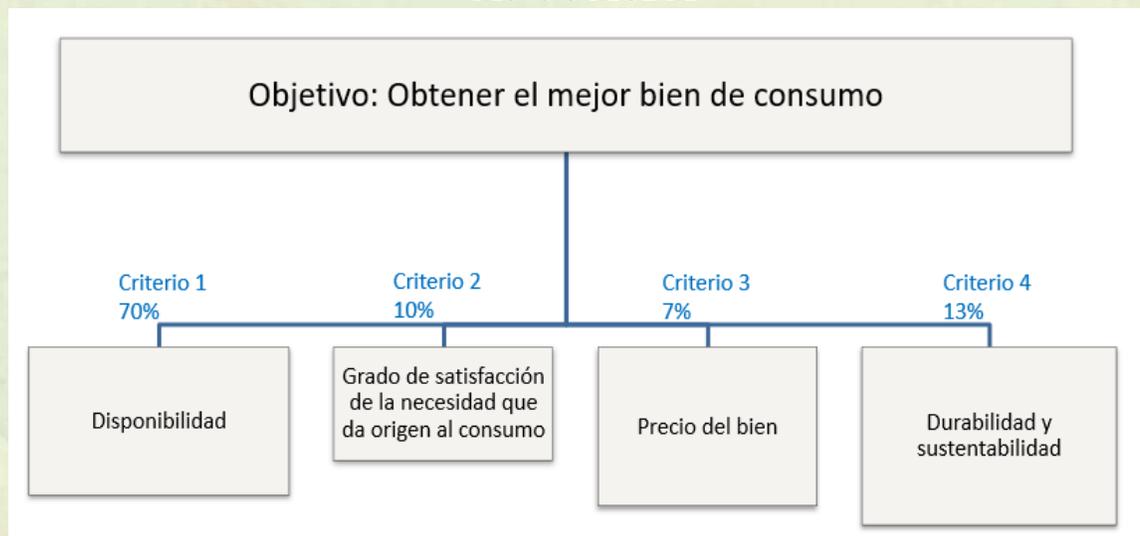
de los consumidores. Otros factores, como los psicológicos, motivacionales (Maslow), de condicionamiento operante (Skinner), compulsivos (Howard - Sheth), también están siendo aplicados a incitar acciones de consumo a través de algoritmos inteligentes altamente sofisticados y tecnificados. Sin embargo, existen recursos analíticos del pasado que hoy día son susceptibles de aplicarse al diseño de los procesos decisorios; métodos de toma de decisiones que, en lugar de minar, robustezcan el albedrío del consumidor mediante una adecuada ponderación de los criterios que serán aplicados para decidir. A pesar de su alto grado de tecnificación, los modelos de jerarquización analítica de la clase MCDM pueden ser implementados con relativa facilidad en las plataformas de super cómputo.

En términos generales, el principio que sustenta a los modelos MCDM consiste en establecer, y ponderar, los criterios de decisión en una etapa *a priori* al análisis y selección de la mejor opción de consumo (figura 1). Es frecuente que los tomadores de decisión no deseen asignar el mismo peso a todos los criterios; por ello, a cada criterio le es asignado un coeficiente de ponderación, generalmente basado en la experiencia de los decisores; o bien, con base en elementos subjetivos, o simplemente intuición. Los valores iniciales que se asignen a las ponderaciones de los criterios revisten una importancia relativa, dado que los métodos MCDM soportados por algoritmos de inteligencia artificial refinan recursivamente el valor de los coeficientes de ponderación con base en las experiencias acumuladas, hasta lograr plena satisfacción del colectivo decisorio.





Figura 1
Modelo MCDM



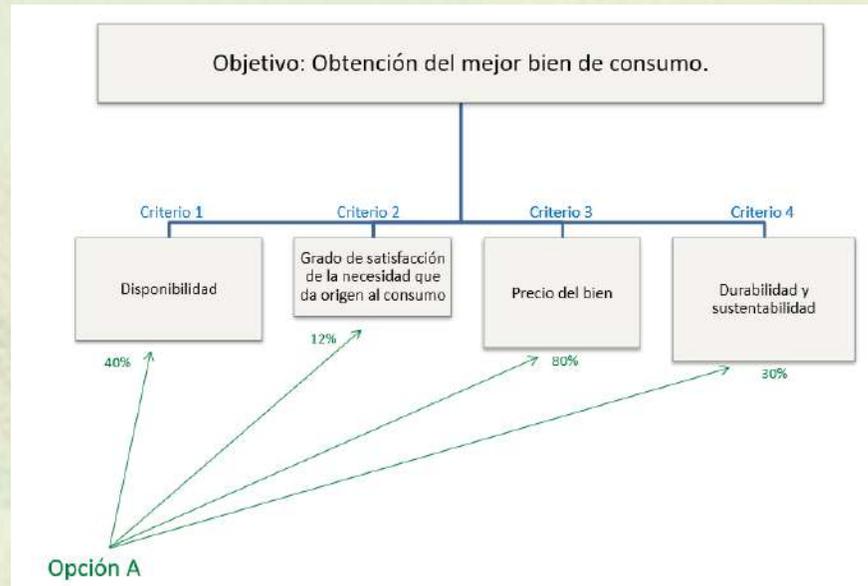
Elaboración propia

Una vez determinadas las ponderaciones de los criterios de decisión, el colectivo decisorio debe establecer el grado en el que cada opción de consumo cumple, a su juicio, con cada uno de los criterios (figura 2). Sobre esa base, se aplica un conjunto de formulaciones de álgebra lineal y programación matemática que dan como resultado una lista de prelación encabezada por las mejores opciones de consumo.





Figura 2



Elaboración propia

Las condiciones de aplicación de los modelos MCDM son las siguientes (Nallakaruppan, 2023):

- i. La alternativa seleccionada debe contribuir a alcanzar diversos objetivos simultáneamente.
- ii. La alternativa seleccionada debe cumplir diversos criterios simultáneamente.
- iii. La alternativa seleccionada debe encabezar una prelación que resulta de la aplicación del MCDM.
- iv. La prelación de alternativas resultante del MCDM debe ser consistente.

La consistencia a la que se refiere la condición iv significa que, en un escenario donde la alternativa A es preferida a la B, y la B es preferida a la C, la alternativa C no puede ser preferida sobre la A; si es el caso, se cae en una inconsistencia. Debido a que los modelos MCDM conciben niveles intermedios entre total preferencia y nula preferencia, mediante ciertas formulaciones matemáticas se puede estimar la consistencia de las decisiones; ésta se traduce en un coeficiente que toma valores entre





ceros y cien por ciento. La construcción de dicho coeficiente es significativamente compleja, pues implica la combinación de diversas ramas de las matemáticas, como álgebra lineal, análisis combinatorio, optimización y, en las versiones más avanzadas, lógica difusa. La traducción de la modelación matemática de los MCDM a algoritmos computacionales también es un proceso complejo, y así lo es la traducción de éstos a programas a algún lenguaje compatible con las plataformas de cómputo avanzado.

Los investigadores dedicados al estudio de los mercados de consumo, así como los diseñadores de métodos y estrategias mercadotécnicas interesados en profundizar en comprensión de los alcances que tienen estas poderosas herramientas, encontrarán en el libro de Abhishek Behl *“Multi Criteria Analysis and Management”* (Behl, 2020) abundantes ejemplos que describen la aplicación de los modelos MCDM paso a paso. Los lectores versados en el uso de aplicaciones tecnológicas para la toma de decisiones encontrarán en el apéndice de este trabajo los códigos de programación necesarios para instrumentar directamente en MATLAB las cuatro variantes de MCDM seleccionadas como resultado del escrutinio realizado en esta investigación. Los investigadores, diseñadores, planificadores y creativos involucrados con la tecnología, tienen ya a su alcance métodos analíticos y aplicaciones computacionales de avanzada, como MATLAB, para robustecer el análisis, diseño, o ejecución de decisiones de consumo. Es importante resaltar, por último, que las dificultades que hasta hoy ha representado la enorme demanda de procesamiento de datos que exige la aplicación de estas metodologías a problemas reales, quedará totalmente superada en los años, o quizá meses venideros, como resultado de la vertiginosa carrera batalla que se está librando en el campo de la computación cuántica.

Resultados y conclusiones

Si bien es constatable la extensa aceptación que alcanzaron los aportes teóricos en caracterización de la psicología, motivaciones, hábitos, propensiones y conductas de los consumidores, también lo es que dichas contribuciones dejaron efectos colaterales. En sus esfuerzos por dilucidar las causas de los ciclos económicos, así como la etiología y la dinámica de los mercados de consumo de bienes y servicios, las teorías



post keynesianas, conductual y de condicionamiento operante develaron las claves de comportamiento que hoy nutren a los algoritmos inteligentes. Los sofisticados recursos mercadotécnicos diseñados para intervenir en el comportamiento del consumidor han avasallado a los mercados de consumo. Con sobrado potencial para dominar en poco tiempo las esferas del albedrío del ser humano, la tecnología IA se encuentra plenamente en boga. La vertiginosa dinámica que la era digital indujo en todos los quehaceres humanos se acelerará aún más ante el inminente arribo de la era cuántica. La insólita evolución de los mercados está dificultando las tareas de planeación y prospectiva; nadie sabe con precisión qué tan buenas o malas resultarán las transformaciones acarreadas por la revolución cuántica.

Las nuevas teorías del consumidor contemplan hoy entre sus cometidos el impulsar el desarrollo de metodologías que, sin dejar de lado las bondades que brindan la cibernética y la ciencia de datos, restituyan a los agentes sus capacidades de decisión; particularmente en aspectos tan importantes como las libertades y preferencias individuales.

A diferencia de los algoritmos de inteligencia artificial -que usan grandes bases de datos sobre conductas de consumo para optimizar sus parámetros- los modelos tipo MCDM ofrecen parámetros libres; es con base en la información que los consumidores tengan a su alcance, en su experiencia, escala de preferencias, e inclusive consideraciones enteramente subjetivas, que asignarán libremente sus ponderaciones a los criterios de decisión. Si bien las decisiones conducidas por esta ruta no siempre maximizarán la utilidad esperada, confieren alto grado de satisfacción y consistencia tanto a las elecciones individuales como a las colectivas; la combinación de voluntades personales mediante los métodos MCDM produce resultados que sí reflejan las preferencias reales de los consumidores.

El aparente conflicto entre el uso eficiente de la alta tecnología en los mercados de consumo y la salvaguarda de aspectos tan fundamentales para los individuos como son el respeto a su identidad y libre albedrío, parece tener causas de resolución. Los métodos analíticos seleccionados en este trabajo, así como muchos otros que ya se aplican en otros campos de la Administración, Contabilidad, Economía y Estudios Organizacionales, son capaces de compatibilizar los objetivos de eficiencia y automatización que buscan los mercados, con el respeto a la





identidad y el legítimo derecho a tomar decisiones de consumo de manera libre, previa e informada.



Referencias

Behl, A. (2020). *Muli Criteria Analysis to Management*. Indian Institute of Technology. Ed. IGI Global. Bombay, India.

Chau, R. (2023). Silicon Nano Transistors for Logic Applications. *International Symposium of Nanostructures*. NanoMes.

Chiappori, P. (1990). On Falsifiability of Consumer Theory. *Revue Economique*. 41(6) pp 1001 – 1026.

Eder, A. (2019). Operant Evaluative Conditioning. *Journal of Experimental Psychology Learning and Cognition*. 45(1) pp 102 – 110.

Fontana, G. (2004). A post Keynesian Theory of Decision Making Under Uncertainty. *Journal of Economic Psychology*. 25(5) pp. 619 – 637.

Gibadullina, A. (2023). Macroeconomics after Kalecki and Keynes: Post – Keynesian Foundations. *Euroasian Geography and Economics*. Early Access.

Gómez, M. (2020). Resilient Marketing, Changing Consumer Behavior. *Caderno Profissional de Marketing*. 8(4) pp 91 -117.

Gregory, G. (2003). Repeated Behavior and Environmental Psychology. The Role of Involvement and Habit Formation in Explaining Water Consumption. *Journal of Applied Social Psychology*. 33(6) pp 1261 – 1296.

Grenwal, R. (2022). Education and Marketing: Decision Making, Spending, and Consumption. *Journal of Marketing Research*. 59(1) pp 1 – 10.

Harless, D. (1993). Experimental Test of Perspective Reference Theory. *Economic Letters*. 43(1) pp 71 – 76.



Havlena, W. (1986). The Varieties of Consumption Experience: Comparing 2 Typologies of Emotion in Consumer – Behavior. *Journal of Consumer Research*. 13(3) pp 394 – 404.



Holbrook, M. (1984). Play as a Consumption Experience: The Roles of Emotions, Performance, and Personality. *Journal of Consumer Research*. 11(2) pp 728 – 739.

Huitema, L. (2013). Micro SD for Miniature. *European Conference on Antennas and Propagation*. EuCap.

Hunt, S. (2012). Toward the Institutionalization of Macromarketing. *Journal of Macromarketing*. N. 32, pp 404 – 411.

Janssen, E. (2021). Recognizing Biased Reasoning: Conflict Detection During Decision Making and Decision Evaluation. *Acta Psychologica*. 217.

Kishimoto, R. (2022). Response Timing Budgetrigars in Turn Taking Task Under Operant Conditioning. *Behavioral Processes*. 198.

Lawson, S. (2021). Variation in Decision Making for Access Based Consumption. *Journal of Marketing Theory and Practice*. 29(3) 358 – 374.

Liu, Y. (2022). Watson for Oncology Decision System for Treatment Consistency Study in Breast Cancer. *Clinical and Experimental Medicine*. Early Access.

Londoño, W. (2023). Propuesta de un Modelo Conceptual de Formación de Estrategias de Innovación y Análisis Empírico. *Información Tecnológica*. 2(23). Pp. 118 – 131.

Lutz, R. (1972). More on Testing Howard – Sheth Model Behavior. *Journal of Marketing Research*. 9(3) pp 344 – 345.

Manlyk, V. (2019). The Mechanisms of Social Norms Influence on Consumer Decision Making. *Journal of Psychology*. 227(1) pp 4 – 17.



Maroufkhani, M. (2023). Determinants of Big Data Analytics Adoption in Small and Medium – Sized enterprises (SMEs). *Management and Data Systems*. 2(23) pp 213 – 225.



Morimae, T. (2021). Quantum Randomized Encoding: Verification of Quantum Computing. *Quantum Information & Computation*. 21(13) pp 1111 – 1134.

Mueller, A. (2018). Cognitive Dissonance and Sustainable Consumption. *Revista Gestao & Tecnología*. 18(1) pp 171 – 196.

Nakamura, M. (1990). Effects of Attitude Formation, Persuasive Message, and Source Expertise on Attitude Change. *Japanese Journal of Psychology*. 61(1) pp 15 – 22.

Nallakaruppan, M. (2023). Secured Model for Crowdsourcing Business Intelligence. *Applied Sciences – Basel*. 13(3).

Nelson, K. (2004). Consumer Decision Making and Image Theory: Understanding Value – Laden Decisions. *Journal of Consumer Psychology*. 14(1) pp 28 – 40.

O’Cass, A. (2000). An Assessment of Consumers Product, Purchase Decision, Advertising and Consumption Involvement in Fashion Clothing. *Journal of Economic Psychology*. 21(5) pp 545 – 576.

Paiser, A. (2021). Extended Operant Training Increases Infralimbic and Prelimbic Cortex Fos Regardless of Fear Conditioning Experience. *Behavioral Brain Research*. 414.

Parui, P. (2023). Fiscal Expansion, Government Debt and Economic Growth: a Post Keynesian Perspective. *Journal of Post Keynesian Economics*. Early Access.

Peñaloza, M. (2019). Technology in Marketing Evolution. *Revista Perspectiva Empresarial*. 6(1) pp 75 – 91.





Peterson, M., Minton, T. (2021). Sustainable Marketing and Consumer Support for Sustainable Businesses. *Journal of Sustainable Production and Consumption*. N. 27. Pp 157 – 168.



Raziq, M. (2018). Advertising, Skepticism, Need for Cognition and Consumers Attitudes. *Marketing Intelligence and Planning*. 36(6) pp 678 – 693.

Schwarz, N. (2000). Emotion, Cognition and Decision Making. *Cognition and Emotion*. 14(4) pp 433 – 440.

Science Index (2023). Clarivate
<https://www.webofscience.com/wos/woscc/summary/62e1b03c-e6f4-4eee-89e8-142cdfab46ed-99fe7acb/relevance/1>

Tornikoski, E. (2019). Critical Reflections: The Theory of Planned Behavior. *International Small Business Journal*. 37(5) pp 536 – 550.

Weidman, N. (2021). Abraham Maslow, Utopian Realist. *Journal of Humanistic Psychology*. Early Access.

Zhang, H. (2020). Do First Movers in Marketing Sustainable Products Enjoy Sustainable Advantages? *Sustainability*. 12(2).





Apéndice

Promethee Method: MATLAB

<https://la.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/65742-mcdm-tools>

```
V1=zeros(n,m,m); V=zeros(m,m);
Fplus=zeros(m,1); Fminus=zeros(1,m);
%-- Determine Preference
kType=6;
% Linear: p & q thresholds
p=zeros(kType,n); q=zeros(kType,n);

p(2,:)=ceil((max(D)-min(D))/m); % floor?
p(3,:)=ceil((max(D)-min(D))/m);
p(4,:)=ceil((max(D)-min(D))/m);
p(5,:)=ceil((max(D)-min(D))/m);

q(4,:)=ceil(1.41*(max(D)-min(D))/m);
q(5,:)=ceil(1.41*(max(D)-min(D))/m);

p(6,:)=(p(5,:)+q(5,:))/2;

for j=1:n
    for i=1:m
        for s=1:m
            %-- for each j -> Hj ? abs ?
            d=D(i,j)-D(s,j);
            H=H_app(d, cH(j), p(cH(j),j), q(cH(j),j), MM(j));
            V1(j,i,s)=w(j)*H;
        end
    end
end
V(:,:)=sum(V1,1);

Fplus =sum(V,2)-diag(V) ;
Fminus=sum(V,1)-diag(V)' ;

%----- version PROMETHEE II (Complete Ranking)
```



**Topsis Method: MATLAB.**

<https://la.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/65742-mcdm-tools>.

```
function [C]=Fun_TOPSIS(m,n,V,w,MM, p, par)
```

```
V1=zeros(m,1); V2=zeros(m,1);
```

```
V=V.*repmat(w,m,1);
```

```
%-- Determine Ideal (PIS) and Negative-Ideal (NIS) Solutions
```

```
PIS=zeros(1,n); NIS=zeros(1,n);
```

```
Vmax=max(V);
```

```
Vmin=min(V);
```

```
for j=1:n
```

```
    if MM(j)==1
```

```
        PIS(j) = Vmax(j);
```

```
        NIS(j) = Vmin(j);
```

```
    else
```

```
        PIS(j) = Vmin(j);
```

```
        NIS(j) = Vmax(j);
```

```
    end
```

```
end
```

```
dV1=abs( repmat(PIS,m,1) - V);
```

```
dV2=abs( repmat(NIS,m,1) - V);
```

```
%----- V+=V1, V-=V2 ----
```

```
if p==1 % Sity Cab Distance (Mean square)
```

```
V1=sum(dV1,2);
```

```
V2=sum(dV2,2);
```

```
end
```

Weight Entropy Method: MATLAB.

<https://la.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/65742-mcdm-tools>.

```
function [ w ] = Weight_Entropy(DM,dWeight,m,n)
```

```
% - DM-Decision Making Matrix [mxn]
```

```
% - dWeight - the weight of attributes determined by decision-maker
```

```
[1xn]
```

```
sumDmm=sum(DM);
```

```
sumDmmMatrix=repmat(sumDmm,m,1); %---
```





```

pij=DM./sumDmmMatrix;           % Normalizing Decision Making
Matrix
lnm= -1 / log(m);
lnNormDmm = log(pij);
E=lnm .* sum(pij .* lnNormDmm);
dj=ones(1,size(E,2))-E ;    % Calculating the information Entropy of
Criterion j
weightEntropy=dj ./sum(dj) ; % computing Entropy weight
w=dWeight.*weightEntropy ./sum(dWeight .*weightEntropy);
end
%----- Test
%D=[4 6 0.9 35 0.5 95 0.4 0.7;
%2 5 0.5 70 0.4 75 0.8 0.5;
%4 5 0.6 65 0.8 85 0.8 0.6;
%6 4 0.8 40 0.9 90 0.7 0.8;
%5 6 0.7 55 0.6 95 0.5 0.9]
%dWeigh=[1 1 1 1 1 1 1 1 1];
%Out:
%Wt=[0.2464 0.0482 0.0939 0.1545 0.1922 0.0168 0.1540 0.0939]

```

