

ΩΒΓ

CURIOSITAS, DUBITARE, INVESTIGARE

Omega Beta Gamma

Documento de Trabajo
Nº 02-2014

**PROCESOS DE ELECCIÓN DE UN AGENTE DESDE
LA PERCEPCIÓN Y SU SISTEMA COGNITIVO**

por

Alexandra López

Enero 15, 2014



Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Lima - Perú

Serie de Documentos de Trabajo OMEGA BETA GAMMA

El principal objetivo de la «Serie de Documentos de Trabajo OMEGA BETA GAMMA» es difundir los avances de investigaciones conducentes a futuras publicaciones de artículos científicos así como de textos resultantes del proceso de enseñanza de los profesores del Departamento de Economía de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos; incluyendo publicaciones de investigadores nacionales e internacionales de otras instituciones de educación superior.

La «Serie de Documentos de Trabajo OMEGA BETA GAMMA» es promovido y desarrollado por un colectivo de profesores del Departamento de Economía de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

COMITÉ EVALUADOR

Hugo Sánchez, DIRECTOR

Alfonso L. Ayala, *Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú*

Juan M. Cisneros, *Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú*

José A. Chumacero, *Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú*

Hugo Sánchez, *Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú*

EDICIÓN

Rommy F. Pérez

Documento de Trabajo OMEGA BETA GAMMA, Nro. 02-2014, enero 2014.

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú Nro. 2014-16977

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

Facultad de Ciencias Económicas

Av. Venezuela, cuadra 34.

Teléfono 619-7000, anexo 2231.

Lima 01

Perú

PROCESOS DE ELECCIÓN DE UN AGENTE DECISOR DESDE LA PERCEPCIÓN Y SU SISTEMA COGNITIVO

Alexandra LÓPEZ*
Fundación Universitaria San Martín

Enero 15, 2014

Resumen

Este documento presenta un análisis de las diferentes perspectivas de los problemas de la percepción, detalla los distintos aportes a la teoría de la desatención racional y el sistema cognitivo teniendo como pioneros a autores como Christopher Sims y Michael Woodford y termina explicando cuales han sido los últimos aportes a las teoría de la percepción desde la perspectiva del sistema cognitivo.

Palabras claves: Toma de decisión, teoría de la prospectiva, elección racional, racionalidad.

Clasificación JEL: D7, D8.

*B. Sc. Economía, Universidad del Tolima, Colombia; M. A. (c) Economía, Universidad Nacional de La Plata, Argentina. Profesora de Economía, Fundación Universitaria San Martín. Contacto: alexanlm87@hotmail.com.

1. Introducción

Todos los seres humanos se ven en la obligación de tomar decisiones en momentos de su vida, pero la magnitud de ellas depende de bajo que contexto se encuentre el agente decisor, por ejemplo, si son elección que debe tomar dentro del hogar o en el ámbito cotidiano, no tendrá las mismas repercusiones en la sociedad (porque no son decisiones de política económicas o monetarias a nivel privado o público), como si pasa con aquellas personas que tienen grandes compromisos como los Presidentes, gerentes o personas con altos cargos en entidades con poder Mundial y nacional; de ahí que los fenómenos de las crisis macroeconómicas son atribuibles a los errores incurridos en el proceso de toma de decisiones por los agentes decisores, generando graves consecuencias en la sociedad, teniendo como resultado inestabilidad económica y social. Por ejemplo [12] indica que el problema no es si se tiene acceso o no a una imagen o si ella está constante o no, el inconveniente es la percepción que se tiene de ella, es decir, el problema al que se busca encontrarle solución o al menos explicación está ligado con el funcionamiento del sistema cognitivo y la percepción que es la que cambia, debido a que permite al agente decisor tener un juicio e interpretación del objeto.

Por otro lado, la teoría de la prospectiva desarrollada por [4], dice que hay unos efectos *framing* o de enmarcamiento los cuales, son los posibles cambios a los que se enfrenta un agente decisor cuando tiene que afrontar alguna toma de decisiones y que pueden conducirlo a diferentes preferencias en las respuestas. La teoría de la prospectiva indica que las personas no perciben de la misma manera las decisiones con riesgo que involucran ganancias, a las decisiones con riesgo que involucran pérdidas. Por otro lado la propiedad de invarianza genera discusión desde el punto de vista de la racionalidad humana, ésta propiedad dice que formulaciones equivalentes de un problema de elección deben producir un mismo orden de preferencias, sin embargo [5] dicen que la invarianza no se cumple en la realidad porque los agentes decisores cuando enfrentan distintas presentaciones de un mismo problema sus preferencias no estarán en orden.

Este documento lo que hace es esbozar de modo general las teorías desarrolladas recientemente que resultan de analizar perspectivas de problemas de percepción, de la teoría de la prospectiva y desde el punto de vista psicológico en temas como la saliencia; todas ellas a su manera intentan explicar las causas por las cuales el individuo se inclina a tomar más una decisión que otra.

2. Enfoques de percepción

Como indica [10] la mayoría de las anomalías en el proceso cognitivo son el resultado de errores por parte del papel de la percepción (creencias, actitudes, preferencias y motivaciones) el cual almacena, recupera y procesa información que lleva a generar una decisión la cual no conduce a elecciones racionales al menos en sentido estricto. Los agentes al notar que tienen problemas para tomar decisiones consistentes de acuerdo a la información que tienen en el entorno, pueden utilizar la heurística arriesgándose a no conseguir la maximización de sus preferencias lo cual puede afectar los resultados que esperan. Los consumidores podrían ajustarse a un modelo racional (Modelo Chicago-Man) pero no lograrían acomodarse de forma completa en todos sus aspectos (que parte desde la percepción, la preferencia, y la racionalidad de los procesos) esto se debe a que los seres humanos tienen diferentes perspectivas sobre lo que esperan en ganancias y pérdidas, es decir, los psicólogos indican que cada uno de ellos tienen dentro de sí preferencias particulares las cuales se van acomodando de acuerdo a la situación que se les presenta lo que puede alterar el comportamiento de elección, aun así tengan las señales adecuadas en el entorno. Debe tenerse en cuenta que la capacidad limitada de elección al que se enfrenta el agente se debe a que no se comporta racionalmente, esto se debe a que al modelo económico Chicago-Man se le suman (sin que produzca un nuevo modelo) aspectos desde lo social y ético hasta una estructura temporal de preferencias, que no permiten que el agente sea racional.

Como plantearon Von Neuman y Morganstein las preferencias que tienen los agentes cumplen con determinados requisitos, por lo tanto se puede decir que el comportamiento frente a esas preferencias podría explicarse en condiciones de incertidumbre de forma simple debido a que basan sus decisiones

en la utilidad esperada, sin embargo no es tan simple después de todo. La aproximación que hace [8] de una posible caza para «la teoría descriptiva de la elección» contiene un trasfondo más allá de una sencilla descripción.

Von Neuman y Morganstein, indican que las decisiones de los agentes son tomadas bajo incertidumbre apoyando sus decisiones en la utilidad esperada que se va a tener por los pagos y no por los pagos en sí. Para comprobar que esto es cierto se apoyaron en los supuestos de preferencia como la racionalidad, continuidad y el axioma de la independencia; pero estos supuestos no son suficientes para comprobar lo anteriormente dicho debido a que el axioma de independencia es violado en situaciones extremas o en aquellas que por más parecidas que sean las opciones ante las cuales el agente deba escoger una única situación, ellos en el momento de elegir terminan contradiciendo el axioma de independencia (por ejemplo la paradoja de Allais). Debido a que el agente se encuentra en un contexto de incertidumbre con las funciones de utilidad esperada, pueden tomar la forma de situaciones de aversión, neutralidad o gusto por el riesgo, el foco en la determinación de las percepciones, y en las estrategias de selección y simplificación de información que explícita o implícitamente emplean los agentes para tomar una elección, que puede darse si se tiene en cuenta que contiene las percepciones de los individuos ante una situación en la cual deban elegir una de n opciones.

Sin embargo, a pesar que se argumenta que las violaciones al axioma de independencia, de monoticidad y transitividad contribuyen a que la utilidad esperada no sea del todo el medio para desarrollar una teoría descriptiva de la elección; si podría pensarse que el agente al utilizar las percepciones (contexto, punto de referencia, disponibilidad y la superstición) pueda dirigirse a una elección más adecuada. Cabe aclarar que de los errores de la percepción y de la tarea cognitiva se deriva un problema que son las anomalías cognitivas, las cuales están compuestas en 2 grupos que llevan su mismo nombre. Se parte que si se logra una formación de las percepciones que ayude al agente a tomar la elección adecuada teniendo en cuenta el pasado, el presente y los resultados a futuro que se podrían acercar a una teoría descriptiva de la elección.

Las siguientes son las anomalías cognitivas existentes que según [10] son las que no permiten que el agente tome decisiones racionales:

- Los efectos de contexto: el entorno pasado y presente en el cual se ofrece una opción.
- Los efectos de punto de referencia: es la posición previa en la cual se basa un agente antes de entrar a elegir entre un conjunto de opciones, es decir evalúa desde el punto de vista de los cambios bajo incertidumbre y cuando no hay incertidumbre el punto de referencia será la base de la historia y el presente que se benefician con relación a las alternativas que no han sido experimentadas.
- Los efectos de disponibilidad: se tiene en cuenta que se encuentre información de fácil acceso, experiencias más recientes y que conduzcan a resultados con más certeza. También se tiene en cuenta las fluctuaciones del pasado pero junto con la regresión a la media están subestimados.
- Los efectos de superstición: aquí el agente cree fácilmente en lo que sucede en el entorno por lo que no razona bajo situaciones de incertidumbre, se cree que la superstición se basa en estructuras causales que se articulan en coincidencias debido a que el agente se ata a una situación de racionalidad como producto de la memoria limitada y selectiva. De otro lado está la sospecha donde los agentes si tienen desconfianza de ciertas situaciones y más cuando son desconocidas.
- Los efectos de proceso: el agente de acuerdo a los puntos de referencia que ya han seleccionado se traza unos objetivos basados en ellos, buscando resultados que los lleven a tomar decisiones que no les perjudiquen sus ganancias a futuro; pero esto no pasa porque los agentes tienen problemas temporales ya que no son consistentes con el descuento del tiempo.
- Los efectos de proyección: los individuos pueden llegar a tergiversar la información con algún interés económico y así obtener beneficios.

Las diversas anomalías nombradas anteriormente se pueden explicar suponiendo que los agentes buscan maximizar una utilidad esperada pero deciden mediante heurísticas utilizar juicios de similitud entre pagos y/o probabilidades.

Debido a que el teorema de Bayes es importante gracias a que tiene una vinculación profunda entre el entendimiento de la probabilidad de aspectos causales dados los efectos observados; se crea una simplificación del pensamiento categórico a partir del pensamiento bayesiano. Si se tiene que Q es la categoría para una determinada distribución cada $q \in Q$ define una probabilidad para cada tipo por lo que la distribución de probabilidad es asociada con la categoría para hacer predicciones y así se podrá hacer una elección de forma óptima que sea más probable dado los datos. El pensador categórico resulta ser mucho mejor que el bayesiano porque el primero elige el resultado final mientras que el segundo escoge cualquier punto.

Al modelizar las decisiones sobre categorías con datos discretos se pueden presentar 3 implicaciones: **a.** que el número de categorías aumente generando en el individuo un razonamiento cada vez mejor al de un bayesiano aproximado, pero en el límite, el pensador categórico razonará igual que un Bayesiano; **b.** de acuerdo al tipo de noticia que se tenga sobre la categoría que han escogido así mismo se reaccionará ante ella, es decir, si la noticia es lo más pequeño posible la categoría no va a cambiar y del mismo modo, la predicción no va a cambiar para nada; para la situación contraria el individuo irá a reaccionar de forma tal, que hasta podrán cambiar de categoría; **c.** se puede presentar que los individuos puedan hacer predicciones equivocadas aun así teniendo datos completamente seguros del tipo subyacente.

Como ya se había indicado anteriormente los agentes deciden mediante la heurística utilizar juicios de similitud entre los pagos y/o probabilidades. Gracias a que se utilizan categorías para clasificar datos que implican determinar relaciones de semejanza y distinguibilidad entre observaciones, los agentes aún así debido a las limitaciones cognitivas y la experiencia con la que cuentan toman decisiones que son el resultado de aproximaciones bajo preferencias, por lo que éstas decisiones tomadas por este medio resultan de las anomalías de elección explorado por [13] como un «proceso revelador» bajo el contexto de la razón común de las violaciones del axioma de independencia.

El modelo de juicios generalizados de similitud se utiliza para cuando los agentes al momento de tomar decisiones no son capaces o no quieren distinguir entre las alternativas en términos de sus utilidades esperadas, el cual resulta ser un primer paso dentro de éste modelo. Al no tener ninguna elección, en el segundo paso se evalúan la comparación entre los premios y sus probabilidades de tal forma que determine cual elección tomar, por ejemplo para el caso de las loterías puede ser no concluyente la elección si se ofrece un una lotería que ofrece un mejor resultado, pero el otro ofrece un buen resultado con una mayor probabilidad o podrá ser inconsecuente si las comparaciones entre loterías implican premios idénticos y a su vez idénticas probabilidades. Si en el anterior paso, aún no se ha tomado ninguna decisión se prosigue al paso 3 donde no solo se comparan premios y probabilidades además se comparan similitudes o disimilitudes

[4] indicaron que cambios sencillos en la presentación de los problemas de decisión podían incurrir en diferentes preferencias en las respuestas para un mismo problema. La teoría de la perspectiva como fue llamado el término *framing* por éstos autores, dice que los agentes que toman decisiones tienen aversión al riesgo en el campo de las ganancias y caso contrario en un campo de las pérdidas, por lo que los individuos toman una postura diferente frente a cada situación (ganancia o pérdida).

La vinculación que tiene los efectos del marco de referencia (*framing*) y el modelo de juicios generalizados de similitud es que es ambas son teorías descriptivas las cuales puede servir como ayuda para describir la forma en como los agentes realmente toman decisiones pero no como una guía de conducta racional, que es lo que se ha venido analizando hasta el momento, el comportamiento no racional de los individuos.

3. Aportes a la teoría de la desatención racional y el sistema cognitivo

[14], [15] propone en su teoría de la desatención racional que la restricción pertinente para tener precisión en la conciencia en el momento de tomar decisiones económicas en determinadas circunstancias puede ser formulada utilizando la medida cuantitativa de la transmisión de la información propuesta por Shannon en 1948. Ésta propuesta no del todo ayuda a que el código del mensaje se transmita sin ruido ni complique su transmisión, debido a que el significado que se quiere transmitir no cuenta con el número de alternativas necesarias para definir el hecho sin ambigüedad. Debido a ésta apreciación [16] propone una modificación (aunque no tan profunda) a la teoría de la desatención racional que se ajusta en mejor medida a los estudios empíricos de la percepción, dando un enfoque en el cual suma una relación p (probabilidad) estocástica entre las representaciones subjetivas y los estados reales posibles, sujeto a un límite superior a la necesaria capacidad de procesamiento de la información C . Además explica que un tema específico no siempre da indicios para una misma elección en diferentes situaciones, aun así esté presentando un conjunto de elección mismo, por lo que puede llegar a tener estímulos distintos de forma aparentemente contradictorias. Se dice que aparentes porque para el agente que debe tomar decisiones puede tener pesos diferentes entre los atributos de las elecciones a su disposición, es decir le asignan un peso relativo a las preferencias verdaderas de las personas o que afectan a la utilidad real. Una de las razones por las cuales la percepción humana no sea probable que tenga límite es que tienen estímulos sensoriales que son los que ayudan a que respondan de forma aleatoria cuando tienen estímulos relativamente similares.

Por otro lado [9] indica que no es factible que la percepción humana tenga límites y sea comprendida como un óptimo bajo cualquier restricción debido a que el agente de alguna forma tendrá una representación subjetiva de la situación del mundo que lo rodea lo que lo llevaría a una función determinista de la situación real, es decir, tendría un enfoque parcial como él así lo llama, el cual indica que los estados del mundo pueden ser discriminados (diferenciables uno del otro) perfectamente o puede pasar el caso contrario, si pertenecen a la misma partición, es decir que no haya discriminación.

La medida de incertidumbre es la entropía, donde si es cero conozco la información mutua es decir, conozco todo x . En un mundo de baja entropía no habría necesidad de informarse mucho, caso contrario cuando la entropía es alta se requerirá información suficiente para describirlo. Debido a que la teoría (desatención racional) que fue formulada por Sims presenta inconvenientes como: no deja ver claramente la reasignación de atención de la clase, no hace ningún supuesto general sobre el tipo de efectos a los que los posibles valores de x y r (r representaciones) pueden pertenecer, tampoco suponen si x y r deben ser vectores de la misma dimensión; es decir podrían ser variables discretas o continuas. Éstos errores se deben a que en el planteamiento de su teoría está dado por un conjunto de probabilidades condicionales $\{p(r|x)\}$, que son las que determinan la elección que toma el agente decisor sobre la base de una percepción subjetiva del estado del mundo r , donde encuentra la probabilidad de experimentar una particular percepción subjetiva r en el caso que el verdadero estado del mundo sea x . Esta hipótesis permite llegar a un punto lo más alto posible de un valor para el objetivo de rendimiento que pueda llegar a tener la toma de decisión por parte del agente decisor sujeto a un límite superior en la información que transmite la representación del estado.

[16] encontró necesario desarrollar una medida del costo de una mayor precisión en la conciencia que implique el costo para ser capaces de discriminar entre los estados de baja probabilidad, tratando además problemas como cuando la capacidad de hacer tal discriminación no se ejerza con mucha frecuencia.

Por lo tanto propone: «Una posibilidad es suponer que la capacidad de procesamiento de la información requerida en orden hace arreglos para una relación particular, estocástica $\{p(r|x)\}$, entre la representación subjetiva (r) y la situación real no depende de la cantidad real de información sobre el estado que se transmite en promedio, dada la frecuencia con la que diferentes estados ocurren, sino más bien en la tasa potencial de transmisión de información por este sistema, en el caso de cualquier probabilidad de ocurrencia de los estados x ». [16, p. 19]; la capacidad necesaria sería la máxima dismi-

nución de la entropía alcanzable sobre las distribuciones de los estados que está dado por la capacidad de procesamiento de la información $C = \max_{\pi} I(p; \pi)$ donde π son las probabilidades a priori de las señales x , mientras que $I(p, \pi)$ es la «información mutua» (disminución de la entropía) de una asignación que atribuye probabilidad p a la representación r dado el estado de probabilidad π . Es aquí donde Sims y Woodford difieren, él primero dice que el costo de estar mejor informado implica una condescendencia de un mayor grado de solapamiento entre las distribuciones de probabilidad de las representaciones subjetivas asociadas con diferentes objetivos de estados que reducen el costo de la información, y [16] dice que el criterio de determinación de p que busca economizar en capacidad, tendería así a tener bajos niveles de I (bajos grados de precisión) en estados de baja probabilidad, es decir, dado que si ahí la reducción de incertidumbre es grande, presumiblemente más sería en $\max_{\pi} I$ y, por lo tanto, se pagaría un costo alto por un pequeño beneficio.

Si por ejemplo se pensara en un caso tal donde al agente le interesa reconocer un objeto j (entre tres posibles) que puede aparecer en distintas ubicaciones i ; el individuo identifica perfectamente la localización, pero puede confundirse respecto del objeto. Se tiene en cuenta que por simetría, se supone que la precisión de las percepciones es igual para cada objeto en una determinada localización, y sea e_i , la probabilidad de identificar equivocadamente al objeto cuando aparece en i . Si se tiene evidencia¹ de que los efectos sensoriales de los estímulos dados dependen de cómo se comparan con la experiencia previa no tendría por qué depender solamente de la introspección del agente; de ahí que la simetría de la cual se está suponiendo se aplica para fomentar la fijación de la mirada del agente en el centro exacto de la fracción prevista de una correcta identificación en cada ubicación, bajo el criterio de asignación óptima de atención. Entonces si el agente se encuentra en el problema de establecer probabilidades de error en cada localización para usar de la mejor manera posible su capacidad de procesamiento, con lo que se va a encontrar es que cualquier cambio en la capacidad de discriminación que él tenga en los diferentes lugares se indicará un cambio en el procesamiento mental de información visual, en lugar de un simple cambio en la orientación del ojo, sin necesidad de cambiar la dirección de su mirada, y parece que hacer esto de una manera sirve para aumentar su eficiencia en el reconocimiento del objeto, mediante la asignación de una mayor atención a los lugares donde es más importante para su desempeño. Por lo que se puede decir que de un modo u otro, el individuo actúa como si fuera capaz de formular y resolver precisamente el problema de «utilización óptima del aparato de procesamiento».

Nótese que la entropía antes de observar la señal es $H(\Pi) = -E(\log \Pi)$ (donde Π es la probabilidad conjunta de los eventos, independientes, de localización i y objeto j , y la esperanza se toma respecto de esa distribución) y que la entropía que describe la incertidumbre luego de haber determinado la representación mediante el aparato perceptivo es: $H(\Pi/s) = -E_i(h_i(s))$, donde s es la señal $\{\text{localización, objeto}\}$, $h_i(s)$ es la entropía después de haber observado una señal que indica localización i , y la esperanza se toma sobre las probabilidades de las ubicaciones i .

A partir de tener información de antes y después de determinar la representación r a través del aparato perceptivo conduce a un cómputo de la cantidad media por el cual el conocimiento del estado de ij reduce la entropía de la representación subjetiva ik (donde i indica el lugar en el que se un objeto y k es la respuesta que el supuesto da como resultado de esta representación). Ante ésta situación la información mutua sería igual a

$$I = \underbrace{-\sum_i \pi_i \log \pi_i}_{\text{Entropía incondicional (antes de conocer la señal)}} + \underbrace{\log 3 - \sum_i \pi_i h(e_i)}_{\text{Entropía condicional (cuando se conoce la señal)}}$$

donde $h(e_i) = -(1 - e_i) \log(1 - e_i) - e_i \frac{\log e_i}{2}$ indica la entropía en la identificación del objeto en la ubicación i si la imprecisión del procesamiento viene dada por e_i .

Entonces por un lado se tiene la entropía incondicional de la representación subjetiva (ik) está dada por la suma de los dos primeros términos en el lado derecho, lo que representa la entropía de la percepción de ubicación y la entropía de la percepción de los objetos (las dos ex-ante), respectivamente. El

¹Ver Woodford, M. (2012). «A Model of Valuation and Reference - Dependent Choice», mimeo. p. 21

segundo término resta el valor medio de la entropía condicional sobre el estado, la entropía condicional de la percepción ubicación es cero, es decir se conoce la información mutua, y la entropía condicional de la percepción del objeto es $h(e_i)$ si la ubicación es i . Se debe tener en cuenta que I depende de los chances de error e_i y de las probabilidades π_i particularmente en cuanto a la relación entre las (im)precisiones e y las probabilidades de los estados, π , la solución para e variará inversamente con π es decir bajo la estructura de información óptima, la probabilidad de una identificación correcta será mayor en aquellos lugares donde el objeto sea más probable que ocurra y e disminuirá.

En su documento [16] propone una teoría sobre los errores de valoración teniendo en cuenta la hipótesis de que las percepciones son tan precisas como sea posible en promedio, siempre y cuando se precisen las propiedades estadísticas del medio ambiente a la que se adaptan, con su respectivo sustento frente al límite en la capacidad de procesamiento. De ahí que le da forma a su teoría desde el punto de vista de los planteamientos hechos por [10], el cual plantea que las anomalías que se presentan en el comportamiento de los agentes en el momento de tomar decisiones se debe a que surgen de errores de percepción, debido a que esos errores tienen inmersos la falta de recuerdos de experiencias del pasado; [4] indica que la teoría de la perspectiva se basa en unos principios básicos de la percepción y el juicio para así poder referirse a la teoría de la perspectiva como psicológicamente realista; y por último [14], [15] con su teoría de la falta de atención irracional, él indica que la restricción aquí planteada para la toma de decisiones económicas se realiza a través de la medida cuantitativa de transmisión de la información propuesta por Shannon 1948.

Los planteamientos que aquí se indican siguiendo a Woorford, tratan lo menos posible la teoría estándar mientras que trata de representar un comportamiento observado, el cual indica que lo percibido por parte de los agentes tomadores de decisiones son óptimas para ellos, pero que está a una restricción en la capacidad de procesar información para la toma de decisiones.

Basado en la teoría de anomalías en el comportamiento de [10] y [16] indican que de presentarse éste fenómeno, las implicaciones económicas son las adecuadas para persuadir éste problema siempre y cuando tengan como restricción que deban basarse en percepciones subjetivas de acuerdo a las opciones que estén disponibles. Por otro lado, a la teoría de la perspectiva éste autor le plantea que las limitaciones necesarias de procesar la información son las que explican de cierta forma como se procesa la información en los sentidos de los seres humanos y otros organismos; para reforzar éste planteamiento Woorford se basa en lo planteado por Glimcher (2011) el cual indica que «los juicios de valor son necesariamente referencia-dependiente, debido a limitaciones neurobiológicas ... dejan en claro que los requisitos del hardware para un punto de referencia libre del modelo ... no puede, en principio ser conocido» [16, p. 2]. Con respecto a Sims, [16] no trata de cambiar la restricción del procesamiento de información que le da Sims a su teoría, lo que él hace es modificar la perspectiva del planteamiento de la teoría de la falta de atención racional para que sea menos difícil ajustar los resultados de estudios empíricos de la percepción, sin que se modifique profundamente lo inicialmente planteado por Sims.

Independiente de las mejoras que se haya hecho a las teorías de las anomalías del comportamiento, de la perspectiva y de la falta de atención racional, no se puede dejar de lado que ellas no puedan verse afectadas por efectos del contexto que incidan en los cambios de decisión de los agentes a pesar de las restricciones con las que cada uno trabaje. Entre los efectos que pueden afectar la toma de decisiones se encuentra el efecto trampa, el cual es usado para distorsionar dos características comunes de un producto con respecto a su elección como lo pueden ser el precio y la calidad; éste efecto no es coherente con la teoría estándar de la elección racional debido a que viola el axioma de costumbre de la independencia de las alternativas irrelevantes, sin embargo puede ser coherente con el modelo de valoración de la falta de atención propuesto por [16], siempre y cuando el efecto trampa cambie las distribuciones de las probabilidades para los atributos que estén adaptados desde la perspectiva del agente que toma las decisiones.

Pero no solo se puede manipular estos dos atributos (calidad y precio) también se puede hacer uso del efecto señuelo donde los posibles vendedores pueden persuadir en las discriminaciones de percepción por parte de los agentes decisores a través de la variación del conjunto de opciones dentro de la marca (no solo en un producto) ante las cuales se presenta, es decir no influyen sobre el producto en sí, sino en toda la marca como tal, para así ganar más cuota del mercado; sin embargo el efecto trampa

es más efectivo en la reducción de la atención que un agente decisor le presta a un atributo con el que se encuentra poco relacionado frente con el que si lo está. Pero por otro lado cuando el papel de los atributos como el precio y la calidad se invierten (es decir es más importante el precio que la calidad), el señuelo para aquellos grupos de agentes decisores poco tradicionales resulta ser más eficaz para el cambio de decisión sobre si elegir una mejor marca con alta calidad y alto precio frente un bajo precio y menor calidad.

Por otro lado el efecto de señuelo de acuerdo a [1] indica que cada opción que tiene el agente para elegir, cuenta con una valoración subjetiva donde el peso que se le da a cada atributo en la evaluación sobre cual opción tomar, dependerá de la clasificación de relevancia; se debe tener en cuenta que los pesos aquí nombrados son específicos en cada opción y no igual entre ellas. El análisis de Bordalo se hace desde el punto de vista de la importancia relativa de las diferencias de las marcas a lo largo de diferentes dimensiones. En ésta teoría propuesta por Bordalo la valoración subjetiva es una función determinística de las características objetivas del conjunto de opciones con el que cuenta el agente, lo cual conlleva a predicciones más simples pero no toma en cuenta la aleatoriedad de la elección que se observa. Éste autor fija su enfoque relevante en los atributos de las diferentes opciones que se tienen para elegir y no en sus distribuciones a priori de los atributos, por lo que debería de tener en cuenta que el pasado y la experiencia hacen parte del proceso de elección como lo indica MacFadden aunque hayan dificultades para probar dicha hipótesis.

4. Otros enfoques más recientes para la toma de decisiones

Contrario a lo que se ha venido esbozando hasta el momento la teoría propuesta por Gabaix sugiere otro planteamiento que deben de hacerse los agentes cuando se encuentran en un momento donde deben tomar decisiones. Él difiere de la teoría de Woorford porque la restricción que plantea es que «la representación subjetiva debe contar con una función determinística, función lineal del vector x , y propone un costo que depende de los coeficientes de la función lineal» [16, p. 56]; en cambio Gabaix en su teoría la relación no es ni determinística ni lineal.

[2] propone que el agente decisor debe partir de una representación simplificada del mundo que es «escasa», la cual lleva «una proxy cuadrática para el beneficio del pensamiento y una formulación lineal para los costos de pensamiento, luego el agente toma una acción óptima dada su representación del mundo» [2, p. 1]. El objetivo de éste autor es especificar el costo del enriquecer la toma de decisiones sobre la representación del mundo. La solución de ese problema requiere conjeturar los beneficios en realismo esperables de una inversión en recursos perceptivos y esto lo hace a través de la norma ℓ_1 determinando bajo algunas condiciones razonables «sólo habrá un único algoritmo que tendrá dos efectos por un lado penaliza la suma de los valores absolutos en el problema de cuadrática simétrica, y por el otro es invariante a cambios en las unidades y rotaciones diferentes del problema» [2, p. 3]. Teniendo en cuenta la característica de invarianza da lugar a un logaritmo limitado que implica una optimización sencilla y va a ser el que permita desarrollar el modelo de dimensiones de racionalidad limitada, los supuestos que aquí se manejan desde el punto de vista psicológico, son la sobrecarga cognitiva y el efecto dotación, el valor agregado del modelo en el momento en que el agente cuenta con una escasa racionalidad limita (BR, por sus siglas en inglés) querrá continuar con el status quo así haya una mayor incertidumbre del modelo, por lo tanto se generará una predicción de la magnitud del efecto cuando el valor del bien sea incierto.

[2] propone que en el modelo no se asuman costos del análisis de todas las dimensiones solo que sean de las más importantes así que calcula que

$$a(m) = \sum_{i=1}^n m_i x_i \quad (1)$$

Donde m tiene endógenamente muchos ceros es decir es escasa; luego se optimiza a m siendo así:

$$\min_{m \in \mathbb{R}^n} \frac{1}{2} \underbrace{\sum_i (m_i - \mu_i)^2}_A + k \underbrace{\sum_i |m_i|^\alpha}_B$$

Donde:

A es la utilidad de la representación imperfecta del mundo m_i .

B es la penalización por falta de escasez.

Y donde $k > 0$ y $\alpha \geq 0$

Como se indicó anteriormente se busca que el agente decisor tenga un vector escaso m , para ellos debe ser llamativo. Como $\alpha \geq 0$; se podrían tener 3 opciones cuando $\alpha = 0$, $\alpha = 1$ y $\alpha = 2$. Para el caso donde $\alpha = 2$, conduce a una función de costo cuadrática donde $m_i = \frac{\mu_i}{1+2k}$, es decir no determina ninguna escasez; si $\alpha = 0$, conduce a una función de coste fijo, aquí si lleva a escasez pero tendría un gran costo en términos de tratabilidad porque la función ya no sería convexa cuando $\alpha = 0$ solo lo será si $\alpha \geq 1$; si $\alpha = 1$, si conduce a una función de costo lineal (aquí es convexa y tiene valores absolutos) donde $m_i = \tau(\mu_i, k)$. En síntesis si se tiene $\alpha = 1$ (la ℓ_1 norma) se logra una parametrización tal que genera escasez y docilidad; así que el agente decisor a pesar que tenga mucho información preferirá descartar una gran cantidad de información que no tiene relevancia para poder sostener el modelo de escasez.

Bajo un plano donde el agente toma decisiones en un mundo con datos escasos se presentan implicancias, acerca de hacer algún tipo de elección en este tipo de entorno. Un medio que ayuda al agente decisor a elegir una determinada opción se puede basar en las categorías, las cuales ya habían sido un tema tratado por Mullainathan el cual indica que si se tiene que Q es la categoría para una determinada distribución, cada $q \in Q$ define una probabilidad para cada tipo por lo que la distribución de probabilidad es asociada con la categoría para hacer predicciones y así se podrá hacer una elección de forma óptima que sea más probable dado los datos. El pensador categórico resulta ser mucho mejor que el bayesiano porque el primero elige el resultado final mientras que el segundo escoge cualquier punto. Para el caso de las consecuencias que trae la teoría de escasez-BR por parte de Gabaix el categorizar ayuda al agente a tener un punto de referencia sobre una situación que tenga pero en realidad no lo ayuda a mejorar su conocimiento frente al entorno que maneja dicha categoría porque se crean estereotipos sobre la categoría donde el agente ha venido dejando como relevante aquellas situaciones más propensas a suceder dentro de ella, lo que provocará que genere una simplificación de una imagen o recuerdo utilizando rasgos simples.

5. Aportes a la teoría de la percepción desde del ,sistema cognitivo

El análisis de las simplificaciones lleva de un modo u otro a una situación de saliencia, la cual es un medio que permite hacer una selección entre los distintos estímulos que reciben los individuos frente a una situación en la que se deba tomar una decisión, que también ayuda a centrar nuestra atención en la información que nos importa, quedando los demás estímulos reducidos. Sin embargo, la saliencia no se trata como un todo o nada, es decir, tiene en cuenta la proporción del ruido en el proceso de identificar las características de lo que se está percibiendo, así que si se tratara de manipular la saliencia se puede encontrar una captura atencional para las distintas características como lo indica Alvarado (1997).

El planteamiento de [2] de categorizar como consecuencia de la teoría de escasez-BR no lo ayuda a mejorar su conocimiento frente al entorno que maneja dicha categoría, podría estar relacionado con las condiciones de elección óptimas, es decir, es una situación donde el agente decisor se encuentra en un procesamiento de información automático e involuntario que puede vulnerar a la interferencia de la información poco importante, pero ya luego llega a alcanzar el límite de su capacidad de procesamiento, acercándose así a un enfoque óptimo de atención, según Alvarado (1997).

Siguiendo estudios que determinan los diferentes medios que tienen los agentes para tomar decisiones, se encuentra [6] que proponen un esquema donde los agentes se concentran particularmente en las «grandes diferencias» entre alternativas, de manera que pesan relativamente menos las «sumas de detalles»; es decir ellos amplían su estudio a la idea base de la elección a través del tiempo, teniendo como supuesto fundamental donde el agente decisor se centra más en los atributos en los que sus opciones podría generar un mayor rango de utilidad de consumo. En el modelo planteado por éstos autores se tiene conocimiento de los elementos que intervienen en él como lo son la utilidad de las funciones $uk(\cdot)$ y el enfoque de peso función $g(\cdot)$, cumpliendo así con el criterio preferencia revelada de las teorías económicas; por otro lado se asume separabilidad aditiva en la utilidad a través de atributos para ello se supone:

«que la utilidad del consumo está dada por la función potencialmente no separable $U(c_1, \dots, c_k)$. Postulamos que existe un «patrón» opción $c^0 \in C$, que puede ser tomada como exógena o define como el consumo (genéricamente único) que maximiza la utilidad opción. Dejamos un $\Delta k(C) = \max_{c \in C} U(c_k, c_{-k}^0) - \min_{c \in C} U(c_k, c_{-k}^0)$, y definir la utilidad de enfoque-ponderado de C con respecto a c^0 como $wU(c) + (1-w) \sum_{k=1}^k g(\Delta_k(C)) [U(c_k, c_{-k}^0) - U(c^0)]$. El primer término permite la complementariedad en la utilidad del consumo para influir en el comportamiento del agente, y el segundo término captura nuestra hipótesis de que las mayores diferencias en un atributo que conducen al agente al exceso de peso ese atributo. Nuestro modelo básico se obtiene como un caso especial cuando U es aditivamente separable». [6, p. 10]

Por último la interpretación del modelo es que los agentes decisores tienen un previo conocimiento de los atributos de sus opciones pero frecuentemente no ponen los pesos apropiados en ellas, sin que se confunda ésta situación con la de la inatención.

Partiendo de los planteamientos anteriores el modelo de la elección a través del tiempo o de decisiones intertemporales, se plantea de la siguiente forma:

«Formalmente, hay T períodos, $t = 1, \dots, T$. En el período t , el agente hace una elección x_t a partir de la consideración del conjunto finita determinista $X_t(h_{t-1})$, donde $h_{t-1} = (x_1, \dots, x_{t-1})$ es la historia de las elecciones hasta el período $t-1$. Continuando con el ejemplo el consumo-ahorro, x_t puede representar el conjunto de bienes que se consumen en el período t , y $X_t(h_{t-1})$ el presupuesto establecido, dada la trayectoria de consumo en el pasado. La utilidad de consumo del decisor en el período t es $\sum_{s=t}^T \delta^{s-t} u_s(h_{s-1}, x_s)$ donde u_s es posiblemente, la función de utilidad instantánea, la historia-dependiente en el período s . Se supone que las utilidades realizadas en diferentes fechas se evalúan como atributos separados, como en cada fecha también permiten atributos múltiples con utilidades aditivamente separables. Para cualquier perfil de consumo (x_1, \dots, x_T) y la fecha t , vamos a $V_t(x_1, \dots, x_T)$ inducida por el vector de utilidades de consumo para el ejercicio actual y futuro, $(\delta^{s-t} u_s(h_{s-1}, x_s))_{s=t}^T$. Representamos a las creencias de los tomadores de decisiones acerca de cómo su elección en el período afecta a su comportamiento futuro por las funciones $\{\tilde{x}_\tau^t(h_{t-1}, x_t)\}_{\tau=t+1, \dots, T}$, que especifican las decisiones futuras en función de h_{t-1} y x_t . Para cualquier historia, estas creencias inducen a un conjunto de consumo-utilidad de por vida de los perfiles:

$$C_t(h_{t-1}) = \{V_t(h_{t-1}, x_t, \tilde{x}_{t+1}^t(h_{t-1}, x_t), \dots, \tilde{x}_T(h_{t-1}, x_t)) | x_t \in X_t(h_{t-1})\} \quad (2)$$

Suponemos que es el conjunto de la consideración que determina el enfoque de la toma las decisiones en el período t , de modo que se aplica el modelo de la sección 2.1 de $C_t(h_{t-1})$ [6, p. 10].

A partir del planteamiento formal del modelo de decisiones intertemporales se deducen 4 proposiciones que son de sesgo hacia la concentración, aumento de la concentración, racionalidad en compensaciones balanceadas y la racionalidad con pequeñas participaciones. La primera proposición indica

que una persona elige siempre una opción con concentración sobre las ventajas siempre y cuando su utilidad de consumo sea más alto, o incluso menos, pero lo suficientemente cerca (por monotonía y continuidad), debe tenerse en cuenta que éste hecho es la consecuencia fundamental del comportamiento de nuestro modelo en el que se lleva a las principales predicciones en la elección intertemporal; la segunda proposición dice que la concentración de las ventajas de una opción hace que sea más preferible, diferente a si se concentra sus desventajas, por lo tanto se hará dicha opción menos preferible; la tercera proposición indica que hay una racionalidad en Compensaciones balanceadas, es decir, un compromiso equilibrado, donde el agente tomador de decisiones decide tomar el consumo que maximiza la utilidad. Y por último la proposición 4 dice que al contar con pequeñas cantidades, el foco en cada atributo es el peso cerca del nivel mínimo de $g(0)$. Si $g(0) > 0$, entonces, el agente decisor da el mismo peso relativo aproximado en todos los atributos, dando casi comportamiento óptimo, cabe aclarar que ésta proposición es la menos importante de las predicciones del modelo de [6].

Ésta teoría difiere y comparte de las otras teorías ya propuestas, por ejemplo es diferente de las teorías de la atención propuesta por [15] y [2] (anteriormente explicadas) donde los agente decisores son racionales basados en el esfuerzo intelectual relacionado con la atención en cambio la teoría de decisiones intertemporales lo que busca es que el agente se encamine más a la concentración de la toma de decisión en lugar de aumentar la calidad de la misma. Otra diferencia es que la predicción del sesgo hacia la concentración a veces se contradice con la disminución de sensibilidad de la teoría de la prospectiva por [4], porque la propiedad de preferencias de referencia-dependiente donde una desviación inicial desde un punto de referencia que se sintió con más fuerza que un aumento en la desviación. Por otro lado se parece a lo que propone Tversky (1977) de la teoría de la intransitividad de elección binaria donde el agente decisor no se da cuenta las pequeñas diferencias en un importante atributo, pero en cambio sí nota que predomina un peso más grandes en las diferencias, del mismo modo que lo hace el modelo de [6], que además tiene como objetivo no sólo explicar ciertas intransitividads, sino también aplicar la idea en términos generales a las cuestiones económicas.

Por otro lado en cuanto a las aplicaciones del modelo se indica que los resultados de la utilidad escogida por los agentes decisores en diferentes fechas se corresponden con diferentes atributos, lo fundamental que surge del modelo de decisiones intertemporales es que la ponderación del agente de los costos relativos de una opción y los beneficios no depende de su ubicación temporal, sino de su concentración. Esto lleva que la concentración de los costos y beneficios relativos puede ser diferente «ex-post» y «ex-ante» debido a que las decisiones que toma el agente decisor a menudo presenta una especie de inconsistencia temporal.

Existen limitaciones cognitivas que incitan a los seres humanos a centrar su atención más en unos aspectos del mundo que en otros, ésta situación es llamada «pensadores locales», estos pensadores surgen de las consideraciones de saliencia que se basan en las diferentes alternativas de elección, como indican [1] la saliencia aquí funciona como la toma de decisión que sobre pondera el alza de una elección arriesgada cuando es sobresaliente, que de ésta manera se comporta de tal forma que buscan riesgo o amor por el riesgo. El modelo planteado por [1] es basado en un modelo de decisión que se centra en la saliencia de los pagos y describe un problema de elección; por un lado tiene un conjunto de Estados del mundo S , donde cada Estado $s \in S$ y se produce con el objetivo y la probabilidad π_s tal que $\sum_{s \in S} \pi_s = 1$, y por el otro hay un conjunto de elección $\{L_1, L_2\}$, donde L_i son las expectativas de riesgo de los rendimiento de pagos monetarios x_s^i en cada estado s ; entonces «el agente utiliza la función de valor v para evaluar los pagos relativos de la lotería (L_i) con referencia a un punto cero. Bajo ausencia de las distorsiones en el peso de la decisión, el agente evalúa L_i como: $V(L_i) = \sum_{s \in S} \pi_s v(x_s^i)$ » [1, p. 5].

De la anterior ecuación sale el pensador local que sobre pondera lo más saliente de la lotería en los estados s ; la saliencia aquí opera como el vector de pagos anunciados por las loterías en el estado y es $X_s = (x_s^i)_{i=1,2}$, también indica que «lo denotado por x_s^{-i} los pagos en la lotería $L_j, j \neq i$. Sea x_s^{min}, x_s^{max} , respectivamente denotan el más grande y el más pequeño pago en x_s y entonces la saliencia del estado s para la lotería $L_i, i = 1, 2$, es continua y función limitada, $\sigma(x_s^i, x_s^{-i})$, que satisface las siguientes 3 condiciones de ordenado, disminución y reflexión» [1]. Para la propiedad de ordenado ayuda a que la saliencia llegue al estado L_i que aumenta la distancia entre el pago x_s^i y el pago x_s^{-i}

de la lotería alternativa; la de disminución indica que al bajar la sensibilidad la saliencia también disminuye como un estado medio de pagos que se obtienen lejos de cero en los dominios positivos o negativos, y por último la propiedad de reflexión dice que no se trata solo de determinar que el estado de la saliencia atraiga fuertes diferencias de ganancias, si no también cuando trae fuertes diferencias de pérdidas.

Debido a que la saliencia interviene en el agente decisor para que centre su atención más en unos aspectos del mundo que en otros, este modelo planteado por [1] es basado en un modelo de decisión que se centra en la saliencia de los pagos de lo que trata no es de tomar toda la información disponible, sino tener en cuenta información importante y representativa, lo más importante en lo que respecta a la teoría de la utilidad esperada que aquí se aplica es lo que se produce en presencia de pagos extremos, particularmente cuando esta se produce con una baja probabilidad; gracias a que cumple con esta propiedad el modelo de [1] predice que los resultados de los experimentos de Allais son amantes al riesgo cuando la consecuencia habitual es pequeña y por lo tanto la atención recae sobre la lotería con pagos más altos, y son adversos al riesgo cuando la consecuencia habitual es grande y la atención recae por parte del agente decisor en las loterías con pagos menores.

Como se venía indicando el agente evalúa opciones centrándose en sus Estados más destacados, es decir, a las cual ponderará aún más; por lo que $\frac{1}{\sigma}$ será el parámetro usado por el pensador local, el cual tendrá la función de capturar el enfoque del estado sobresaliente del agente, proxy por su capacidad para prestar atención a múltiples aspectos o carga cognitiva. De ahí que la teoría de los pesos de las decisiones puede verse como una forma de endogeneizar la función de probabilidad, tal como indica [1]. En conclusión, en éste modelo el peso de la decisión tomada por el agente decisor depende de la elección según el contexto, a saber sobre las alternativas disponibles como se le presenten a dicho agente.

6. Conclusiones

A pesar que el agente pueda tener múltiples alternativas de decisión frente a un problema, no es del todo cierto que con esas alternativas tenga la seguridad para tomar una decisión, debido a que la información tiene límites, no está en acceso para todo las personas en general, se encuentra información en el entorno presentada de formas diferentes; que pueden hacer que las personas tengan diferentes puntos de vista sobre una misma situación. Sin embargo, la teoría sugiere que las personas requieren de estar informadas y para ello están dispuestas a pagar, de allí que sea importante tener la información suficiente que le permita elegir la mejor opción.

También depende de donde reciben los datos los agentes decisores y de que canales de comunicación frecuentan para considerar que están bien informados de su entorno y que cuentan con la capacidad necesaria para tomar decisiones, un ejemplo de ellos son los medios de comunicación, los cuales influyen en la reacción (positiva o negativa) que tienen las personas frente a situaciones económicas y sociales como por ejemplo el alza de un impuesto directo como el IVA (Impuesto sobre el valor agregado). Además, puede indicarse que el agente decisor no siempre tendrá acceso a la información plena, por lo tanto no podrá tomar decisiones racionales totalmente, así restrinja su conocimiento y evite la contaminación de los datos que posee previamente. En los fenómenos que podría ser más visible los efectos de percepción pueden ser la inflación y el ajuste anual del salario mínimo; por otro lado los efectos de la simplificación de las decisiones pueden notarse en la subida de los impuestos directos como por ejemplo el IVA, que es el impuesto por el cual es más fácil obtener recursos por parte del Estado.

Por último podría decirse que la memoria se convierte en una fuente importante de información, a tal punto que puede tergiversar (a favor o en contra de la toma de decisiones) lo que se observa en el entorno, por lo tanto, así el agente decisor tenga la información suficiente también puede encontrarse en situaciones de inatención racional.

Referencias

- [1] BORDALO, Pedro; NICOLA, Gennaioli y SHLEIFER, Andrei. (2010). «Salience Theory Of Choice Under Risk». National Bureau Of Economic Research.
- [2] GABAIX, XAVIER. (2011). «A Sparsity-Based Model of Bounded Rationality». National Bureau Of Economic Research.
- [3] GÓMEZ, Andrea y ROBLEDO, Andrés. (2001). «Efectos del enmarcamiento en la toma de decisiones en juegos de azar». *Revista Latinoamericana De Administración*, 26.
- [4] KAHNEMAN, Daniel y TVERSKY, Amos. (1979). «Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk». *Econometrica*, 47(2), pp. 263-292.
- [5] KAHNEMAN, Daniel y TVERSKY, Amos. (1981). «The Framing of Decisions and the Psychology of Choice». *Science*, 211(4481), pp. 453-458.
- [6] KOSZEGI, Botond y SZEIDL, Adam. (2011). «A Model of Focusing in Economic Choice». National Bureau Of Economic Research.
- [7] LELAND, Jonathan W. (1994). «Generalized Similarity Judgments: An Alternative Explanation for Choice Anomalies». *Journal of Risk and Uncertainty*, 9, pp. 151-172.
- [8] LELAND, Jonathan. (2010). «The hunt for a descriptive theory of choice under risks. A view from the road not taken». *The Journal of Socio-Economics*, 39, pp. 568-577.
- [9] LIPMAN, Barton. (1995). «Information Processing and Bounded Rationality: A Survey». *The Canadian Journal of Economics*, 28, pp. 42-67.
- [10] MCFADEN, Daniel. (1996). «Rationality For Economists?». Department of Economics University of California, Berkeley.
- [11] MULLAINATHAN, Sendhil. (2000). «Thinking Through Categories». National Bureau Of Economic Research.
- [12] RAMACHANDRAN, V. S. (2011). *The Tell - Tale Brain. A Neuroscientist's Quest for What Makes Us Human*. W. W. Norton & Company.
- [13] RUBINSTEIN, Ariel. (1988). «Similarity and decision-making under risk (is there a utility theory resolution to the Allais paradox)». *Journal of Economic Theory*, 46, pp. 145-153.
- [14] SIMS, Christopher A. (2003). «Implications of rational inattention». *Journal of Monetary Economics*, 50.
- [15] SIMS, Christopher A. (2005). «Rational Inattention: A Research Agenda». Department of Economics, Yale University.
- [16] WOODFORD, Michael. (2012). «Inattentive Valuation and Reference-Dependent Choice». *Journal of Monetary Economics* 50, pp. 665-690.