

Disonancia colectiva ante la incertidumbre de vivir en zonas de riesgo

(Recibido: septiembre/012–aprobado: noviembre/012)

*Oscar R. Caloca Osorio**
Cristian E. Leriche Guzmán
Víctor M. Sosa Godínez

Resumen

El presente artículo realiza un análisis acerca de la toma de decisiones, basadas en las creencias que poseen los individuos en su entorno, en este caso, en zonas de riesgo. Dichas decisiones son tomadas bajo la existencia de incertidumbre externa e interna en un contexto de interacción entre sujetos y en un marco analítico proporcionado por la teoría de juegos, en su esquema de juegos subjetivos no-cooperativos.

Palabras clave: riesgo, vulnerabilidad, incertidumbre externa e interna, creencias, disonancia.

Clasificación JEL: B40, B59, C70.

* Profesores-Investigadores del Departamento de Economía de la UAM-Azcapotzalco (oscarcalo8@yahoo.com.mx) (celg@correo.azc.uam.mx) (sosgovic2003@yahoo.com.mx). Se agradecen los comentarios de los lectores-dictaminadores, cuya colaboración ha mejorado la exposición de la presente investigación.

Introducción

A partir de las bases teóricas de la elección con base en creencia y creencia racional bajo incertidumbre, se plantea la posibilidad de explicaciones que van desde el conocimiento o creencia racional verdadera, hasta el desconocimiento total de una situación, en la cual estratégicamente interaccionan los individuos, y que puede como especulación fundamentarse en creencias falsas. Tal posibilidad se argumenta tanto para aquellas situaciones de toma de decisiones sobre las que tenemos certeza, pasando por eventos en los cuales es posible contar con un cierto grado de incertidumbre que nubla nuestras decisiones, pero no las guía estrictamente de manera ciega, hasta la condición de inconmensurabilidad de la incertidumbre, estado que sólo una regla heurística resuelve; sin que por ello implique la certeza de acierto, sino únicamente la obtención de la mejor solución disponible.

Todo ello, con la finalidad de conformar la estructura de la elección con base en creencias o elección creencial, que está en contraparte con el esquema de operar la elección racional, lo cual implica un distanciamiento de aquello que compone a un individuo racional o un *homo* racional. Dentro de las múltiples diferencias que conforman a estos dos tipos de individuos, se encuentra la idea de que mientras el *homo* racional conoce perfectamente las alternativas o estrategias sobre las cuales decidir, el *homo* creencial puede no conocer con esa misma precisión las alternativas, es decir, la incertidumbre es inherente al segundo.

En este mismo orden de ideas, se tiene que si el *homo* racional se equivoca y puede realizar de nueva cuenta su elección ante las mismas condiciones, elige el mismo camino, pero en el caso del *homo* creencial, si éste cae en el error y se le brinda la oportunidad de elegir de nuevo, elige un nuevo método, con el cual realizará una diferente selección de alternativa estratégica y asegura un nuevo resultado que pudiese ser adecuado o no. En caso de que no fuese así tiene la posibilidad de elegir otro método para la toma de su decisión. Este es un claro mecanismo de ensayo y error.

De tal suerte que esta investigación busca identificar y analizar los patrones de conducta de un *homo* creencial, manteniendo presente que se encuentra decidiendo bajo un esquema de incertidumbre, tanto interna como externa en el contexto del habitar en zonas de riesgo. Para la realización de esta tarea el artículo se divide en los siguientes apartados: en el primero, se establecen las nociones básicas sobre el *homo* creencial: la justificación y coherencia de las creencias, aunado a la determinación de los estados epistémicos como conjuntos de conocimiento constituidos por creencias. En el apartado siguiente, se establecen las condiciones sobre la incertidumbre, su anexión a las creencias racionales como mecanismo de

elección basado en su inclusión en la formación de conocimiento, o la existencia de total desconocimiento.

El siguiente apartado se propone un juego subjetivo creencial basado en la existencia de la incertidumbre, tanto externa como interna que afronta el individuo. Finalmente se expone una forma heurística de toma de decisiones; considerando que el individuo se encuentra ante una situación de alta incertidumbre. Asimismo, se ofrecen los resultados obtenidos de una encuesta aplicada a fines del 2009, y cuyo objetivo es identificar en un primer momento cómo es que se presenta un esquema empírico de disonancia colectiva ante el riesgo, demeritando su importancia y por ende, llevando a que las familias que habitan en estas zonas se asentarán allí a pesar de estar conscientes de la situación de riesgo por la que atraviesan.

1. *Homo racional y homo creencial*

1.1 *Homo racional*

El individuo es puramente racional si cumple con dos axiomas en el momento de tomar su decisión, con base en la relación existente entre sus preferencias \mathfrak{R} , entre las múltiples estrategias por las que puede optar, donde:

- 1) Dadas s_1 y s_2 estrategias de elección por parte del jugador i -ésimo puramente racional con $i \in N$ jugadores y $s_1, s_2 \in S_{1,2}$ conjunto de estrategias, ocurre $s_1 \mathfrak{R} s_2$ o $s_2 \mathfrak{R} s_1$ axioma de Completud.
- 2) Con base en las condiciones anteriores, dadas s_1, s_2 y $s_3 \in S_{1,2,3}$, el jugador i elige de la siguiente manera: si $s_1 \mathfrak{R} s_2$ y $s_2 \mathfrak{R} s_3 \rightarrow s_1 \mathfrak{R} s_3$ axioma de Transitividad. Cualquier individuo que en su decisión cumpla con estos dos axiomas es por tanto racional.

Esto se reduce a que un individuo meramente racional, debe experimentar un proceso de elección y ser coherentemente consistente con dicha elección. Ello implica la no existencia de procesos de elección cíclicos, que hacen posible eliminar cualquier posibilidad de contradicción.

1.2 *Homo creencial*

Ahora observaremos la estructura de la elección de estrategias por parte del *homo creencial*. Éste necesariamente lleva acabo sus elecciones con base en dos explicaciones que han resultado, en cierto sentido, complementarias: la argumentación

Coherentista y la propuesta Fundacionalista. La primera apunta principalmente a la conservación, ante nuevas creencias, de coherencia lógica entre éstas y las creencias viejas; la segunda, su observación corresponde con el hecho de que es necesario considerar que existen creencias fundamentales, las cuales forman la base de otras creencias. Sin embargo, aunque ambas propuestas difieren en cuanto a considerar qué es una creencia: una disposición o un acto mental respectivamente, su unidad permite establecer que ella es una elección creencial justificada y coherente.

En este sentido, la explicación sobre los fundamentos expone que un *homo* creencial deriva creencias (Ξ) provenientes de razones para esas creencias, esto es, dado un conjunto de creencias justificadas ($J\Xi$): $J\Xi_i \leftrightarrow (\Xi_i \text{ es manifiesta y } \Xi_i = f(\Xi \text{ fundamentales}))$, la primer condición manifiesta la noción de creencia fundamental, y concierne a los llamados hechos o datos duros asociados con el mundo físico, por su parte las creencias que satisfacen la segunda condición, se remiten a aquellas resultantes de una consecuencia lógica de las creencias fundamentales: todos tenemos una o más justificaciones y la cadena de justificaciones finaliza en las creencias fundamentales (Wang, 1998: 15).

Por otra parte, la argumentación de la teoría de la coherencia corresponde con la posición de que la genealogía no es significativa para $J\Xi$, puesto que sólo importa la anexión de la creencia, si es lógicamente coherente con las otras creencias de i ($L\Xi$) donde, ninguna es más fundamental que las otras. Parte significativa de $J\Xi$ y $L\Xi$ corresponde con el hecho de que la Ξ acepta una gradación, la cual, va desde la parte inferior de la escala que es la especulación, hasta la de mayor relevancia que es el conocimiento; ello corresponde con las preferencias de i : yo creo y yo conozco, donde la primera, puede ser verdadera, falsa o simplemente no interesarnos su valor veritativo y la segunda implica, necesariamente, que sea una creencia racional y verdadera, con lo cual es plausible establecer que el conocimiento (K) no es otra cosa que la completa y conclusiva justificación y coherencia de la Ξ ,¹ es decir, $K=f(J\Xi \cup L\Xi)$.

Así, por medio de las propuestas Coherentista y Fundacionalista y con base en Mosterín (1978: 23); es posible determinar la toma de decisiones de un *homo* creencial bajo creencias racionales, o lo que es lo mismo un individuo creencial (i) cree racionalmente (Ξ_R) respecto de sus estrategias (s_i) sí:

Dada $s_i \exists i \in N : \Xi_R \text{ en } s_i \leftrightarrow a) i \Xi \text{ que } s_i, b) i J\Xi \text{ que } s_i : s_i \text{ es analítica ó } i \text{ puede comprobar directamente que } s_i \text{ ó } s_i \text{ es una opinión científica vigente en el tiempo de } i \text{ ó hay testimonios fiables de que } s_i \text{ ó } s_i \text{ es deducible a partir de otras ideas } \eta_1 \dots \eta_m \text{ e } i \text{ está } J\Xi \text{ que } \eta_1 \dots \eta_m$

¹ Al respecto véase Wang (1998: 14).

como en el planteamiento fundacionalista, y c) i no es consciente de que su Ξ sobre s_i esté en contradicción con ninguna otra Ξ , en este sentido i es $L\Xi$ como se plantea en la teoría coherentista. En este sentido, es necesario destacar que una creencia racional verdadera es igual al conocimiento $\Xi_{RV} = K \neq (J\Xi \cup L\Xi)$.

1.3 Estados Epistémicos y creencia

La concepción de la Ξ_i , que puede ser racional o no racional, verdadera o falsa o simplemente no interesar su valor veritativo o ser simplemente $K \forall i \in \mathbb{N}$, puede ser representada mediante una noción de Estado Epistémico (EE).² Éste, en una forma holista, se supone como una combinación de estados de creencia ($E\Xi$), sobre los que i tiene representaciones y donde i se expresa como un individuo cognitivo (en el sentido de que obtiene y procesa información que le permite, ante mecanismos simbólicos, configurar representaciones mentales que en su tránsito entre la memoria de corto plazo u operativa y la de largo plazo, en el caso de que almacene por mucho más tiempo la información, le permite identificar resultados o respuestas ante los estímulos recibidos y en donde entran en juego sus deseos (D), creencias (Ξ) e intenciones (INT)), el cual, aunado a que puede elegir sus Ξ sobre las s_i , y donde, estas Ξ son $J\Xi$ y $L\Xi$; lo que brinda la admisibilidad a los EE son el conjunto de $E\Xi$, además de una \mathfrak{R} -estricta o preferencia estricta, es decir se prefiere estrictamente una Ξ a otra –por ende, se considera que todas las creencias del individuo i son diferentes, porque los memes o unidades de información cultural que contienen difieren entre si en cantidad y cualidad–, se agrega una condición que permite establecer que exista un conjunto de creencias admisibles (ΞA), las cuales pertenecen a sus estados de creencia, es decir, dado un lenguaje como es el de la lógica un EE es una tripleta $\langle E\Xi, \Xi A, \mathfrak{R}\text{-estricta} \rangle$.

En este sentido, los EE son estados de conocimiento del mundo para una entidad o individuo en particular, y donde éste cuenta con un estado de creencias admisibles, sobre las que se encuentran las justificadas y lógicamente coherentes. Estas creencias pueden elegirse una vez que se acepta que pueden ser seleccionadas del conjunto de creencias admisibles, donde una creencia será preferible a otra, porque provee información relevante para la toma de decisiones, claro es que la ejecución de la acción como tal depende de una parámetro intencional.

Por otra parte, es menester destacar que cuando K siempre acertamos, pero cuando Ξ_R podemos equivocarnos; en cuyo caso tendremos creencias falsas (Ξ_F) y por lo tanto, caeremos en el error. En este sentido, lo que le queda por hacer a i es

² Para el caso véase Rich (1988: cap. 6).

ordenar $\Xi \in \Xi$, conforme a la búsqueda de un método conscientemente diseñado para minimizar el riesgo de error. Con ello, se indica que el individuo, jugador o estratega, pretende minimizar el riesgo de error, y no que necesariamente consiga minimizar el riesgo de error; puesto que si no le es posible ordenar sus Ξ , no sólo el error existe sino que además el riesgo de error es alto.

En este caso, de seleccionar un método que no le permita minimizar el riesgo de error, ante una nueva oportunidad de elección, elegirá uno nuevo que le permita minimizar el riesgo de error; situación totalmente distinta de la que ocurre con los decisores racionales puros o del *homo* racional. Esta situación de minimización del riesgo de error se representa mediante una gradación, donde, ante un alto riesgo de error el individuo se ubica muy cercano a explicaciones meramente especulativas, y cuando se logra minimizar el riesgo de error se encuentre en una situación de conocimiento o de creencia racional verdadera. Las diferencias en estos procesos, corresponden también a qué tan amplia sea la incertidumbre que se enfrenta para la toma de decisiones, si la incertidumbre es baja el riesgo de error tiene una mayor probabilidad de ser minimizado, pero si la incertidumbre es muy elevada el riesgo de caer en el error es altamente probable.

2. Impredictibilidad: riesgo e incertidumbre y la Regla de Jeffrey³

2.1 Incertidumbre⁴

En la toma de decisiones bajo creencias es fundamental considerar el grado de influencia que tiene la incertidumbre. Si bien es cierto que las creencias se ejecutan bajo su contenido informacional que puede ser, en los extremos, nulo o total, es en ellos donde se cuenta con un menor número de creencias, que de hecho si aceptamos dos argumentos los extremos son impracticables.

Ambos argumentos, los cuales implican que los extremos mencionados son impracticables, se pueden sintetizar en que: primero, los seres humanos cuentan con un conocimiento innato, lo cual implica no nacer como tabla rasa sino con un conjunto de información básica; y segundo, el conocimiento de cada uno de los seres humanos es un conocimiento limitado, esto significa que no lo saben todo.

El primero, limita la posibilidad de generar creencias sin contenido informacional nulo; y el segundo, condiciona a que el conocimiento sea visto más que como un conocimiento total y perfecto, como un conocimiento basado en una creencia

³ Las secciones dos y tres del presente artículo son una versión reducida de Caloca (2012).

⁴ Para una revisión más detallada al respecto véanse Ekland (1998), Pereda (1994) y Sfez (1984).

verdadera. Lo anterior, implica que en realidad la aceptación de nuestras creencias, siempre es con alguna información o en su caso hasta un cierto límite de contenido cultural informacional (en adelante memes).

Esto no es otra cosa que considerar que todas y cada una de las decisiones tomadas por los humanos implican un cierto grado de incertidumbre, que va desde el riesgo hasta la incertidumbre máxima. Es así como en la formación de las creencias es fundamental el papel que juega la incertidumbre. Si bien aceptamos, que la mayor parte de las creencias que conducen a acciones no se ejecutan con base en información nula o con información perfecta, sino con informaciones incompletas que pueden ser verdaderas o falsas. *Ergo*, toda acción basada en creencias implica considerar como parte cofundamental de ellas un grado de riesgo o incertidumbre, puesto que la interacción simbólica, con fines comunicativos entre los individuos, se ejecuta principalmente bajo creencias con información incompleta y proclive a ser falsa.

La incertidumbre es diferencial según el tipo de estado que alcanza, en este caso se consideran cuatro estados: incertidumbre nula, incertidumbre tipo I, incertidumbre tipo II e incertidumbre tipo III. La primera nos sitúa en el punto de la certeza, en la certeza no hay duda y el conocimiento empleado para la ejecución de una acción es la mayor posible de alcanzar. En el segundo caso, la incertidumbre tipo I, tiene que ver con el hecho de que no es posible determinar con exactitud la verdad de una proposición en el corto plazo, sin embargo se considera que en el largo plazo tal verdad puede llegar a ser especificada con precisión, a este tipo de incertidumbre también se le ha dado en llamar riesgo y de esta manera, se le considera a lo largo de la investigación. La incertidumbre tipo II, indica que la verdad de una proposición no puede estipularse con precisión en el corto plazo, y en el largo sólo puede hacerse de manera vaga. Por último, la incertidumbre del tipo III, implica que tanto en el corto como en el largo plazo la precisión de una proposición no puede alcanzarse ni de manera vaga.

Por ende, las creencias sobre las acciones de los individuos están mediadas por una incertidumbre gradual, que se configura de acuerdo al tránsito de una creencia con menor o mayor contenido informacional a otra, con mayor o menor contenido de memes; aunada a la disposición para eliminar tanto viejas creencias como creencias no-coherentes con la nueva estructura del EE particular del individuo *i*. Por supuesto la existencia de incertidumbre tanto respecto del contexto e interacciones con otros individuos, como la incertidumbre interna generada por factores emocionales o de procesamiento limitado de la información previamente contenida, median para que aceptemos o desechemos creencias falsas que nos inducen o no a caer en el error.

Una forma de ubicar los mecanismos de incertidumbre en particular, tiene que ver con esta mencionada incertidumbre externa e interna, la primera corresponde

con lo que mencionamos arriba como el contexto, y la segunda con todo aquello que media mentalmente sobre nuestros procesos de raciocinio y emocional. Con esto, la forma que se propone para introyectarnos en los procesos mentales, tiene que ver con la determinación de la incertidumbre interna por medio de la Regla de Jeffrey.

3.2 Regla de Jeffrey

En una interacción los individuos llamados jugadores, poseen un desconocimiento para la toma de decisiones de algunas de las pautas de acción que pretenden seguir los otros individuos o no conocen la recompensa, pago o utilidad que recibirán los otros i por su acción, en este caso la información deficiente depende estrictamente del contexto, y bien puede ser modelada mediante la consideración de una naturaleza que se estipula por medio de un conjunto de Borel,⁵ condición que permite establecer la probabilidad de que las acciones se ejecutarán con tal desconocimiento de información externa.

Por otra parte, la incertidumbre interna que se relaciona más con nuestra mente, es decir es atribuible a sufrimientos, sentimientos y recuerdos propios, puede plantearse de manera métrica por medio de la Regla de Jeffrey, la cual adaptamos a nuestra condición sobre la determinación de elección de cursos de acción o estrategias (s_i) que implican incertidumbre (Φ). Es decir, se le atribuye a cada s_i , como contenido, la existencia de incertidumbre regida por el desconocimiento o el conocimiento de los mecanismos simbólicos de representación que procesa el *homo* creencial, que permitan identificar a una s_i como preferible en lugar de otra, y que se forman mediante los procesos mentales.

Ahora bien, una vez identificada la relación entre s_i e Φ , es menester destacar la importancia de esta relación en el contexto de la obtención de un conocimiento o no, es decir, de la obtención de creencias racionales verdaderas en el

⁵ Para cualquier conjunto X se emplea $Br(X)$ para denotar el conjunto Borel. Para definir dicho conjunto es necesario considerar lo siguiente:

Un álgebra de conjuntos es una colección S de subconjuntos dados de \check{S} tal que:

- a) $\check{S} \in S$.
- b) si $X \in S$ y $Y \in S$ entonces $X \cup Y \in S$.
- c) si $X \in S$ entonces $\check{S} - X \in S$.

Nótese que S también es cerrada bajo la intersección.

Así, una σ -álgebra está cerrada bajo las uniones contables (y las intersecciones) si:

- d) $X_n \in S$ para todo n , entonces $\bigcup_{n=0}^{\infty} X_n \in S$.

Para cualquier colección Θ de subconjuntos de \check{S} existe la más pequeña álgebra (σ -álgebra) de S tal que $S \supset \Theta$; llamada la intersección de todas las álgebras (σ -álgebras) de S de un subconjunto de \check{S} para el cual $\Theta \subset S$.

Por ende, un conjunto de los reales B es un conjunto de Borel si éste pertenece a la más pequeña (σ -álgebra) Γ ; de conjuntos de los reales que es contenida por todos los conjuntos abiertos.

primer caso, o creencias falsas y hasta especulaciones sobre el contenido representacional de información contenido en las s_i , en el segundo caso. Por supuesto que en esta gradación se da cabida a conjeturas que brindan un cierto nivel de creencia sobre eventos determinados siempre en presencia de cierto grado de Φ ; que puede ir desde cero hasta ser máxima.

Con ello en mente, es que se expone una formulación distinta sobre cuál es el grado de conocimiento existente entre las s_i dada la Φ , y que sirve de fundamento para la formación de Ξ respecto de la elección entre múltiples s_i . De esta manera, con base en la Regla de Jeffrey se plantea que existe una probabilidad de conocimiento de s_i dada la incertidumbre como $(s_i|\Phi)_K \in [0,1]$, así, la regla es:

$$(s_i|\Phi)_K = P_K (s_i|\Phi) (m) + P_K (s_i|\neg\Phi) (1-m)$$

Donde:

m = es la nueva probabilidad de Φ . Indicándonos, para nuestro caso, que la estrategia por la cual decidirse depende del grado de incertidumbre que se tenga, lo cual a su vez depende de la ocurrencia de la probabilidad de m .

A esta regla se le conoce como probabilidad Kinemática. En el sentido, de que la Kinemática estudia el movimiento sin importar cual sea el origen de éste; en nuestro caso las transformaciones en el conocimiento de las s_i dado su grado de Φ , sin importar el origen de Φ .⁶

El sentido en que esta regla es operativa, en nuestro caso, corresponde con los diferentes valores de m , si:

$$m = \begin{cases} 0 & \exists \Phi \rightarrow K_{abs} \\ 0 < m < 1 & \exists \Phi \rightarrow K_{limitado}, \text{ se acepta } \Xi_{RV} \text{ hasta } \Xi_F^7 \\ 1 & \max \Phi \rightarrow \neg \Xi_{RV} = \neg K \end{cases}$$

⁶ La probabilidad Kinemática corresponde con $(\Theta, \mathcal{A}, \wp)$ un espacio de probabilidad, con $\Gamma = \{\Gamma_i\}$ una familia contable de pares de eventos disjuntos y $\wp(\Gamma_i) > 0$ para todo i . A es una medida de probabilidad q , la cual corresponde con \wp como una probabilidad kinemática sobre Σ si existe una secuencia (λ_i) de números reales positivos que sumen 1, tal que:

$$q(A) = \sum_i \lambda_i \wp(A | \Gamma_i), \text{ para todo } A \in \mathcal{A}.$$

⁷ Esto en una notación de lógica trivalente o en su caso *fuzzy* o borrosa, indica que algo es más o menos cognoscible y que se está más próximo a un conocimiento que a la ignorancia sobre la cosa en cuestión.

En el primer caso no existe incertidumbre y, por lo tanto, lo que se tiene es un conocimiento absoluto del contenido informacional de las estrategias del individuo en cuestión. El tercer caso es el extremo del anterior, en éste la incertidumbre es máxima y no existe posibilidad alguna de tener un conocimiento sobre las estrategias a seguir. Claro es que dichos extremos en la vida cotidiana no existen pues, como ya mencionamos, si sostenemos las ideas sobre el innatismo y el conocimiento limitado, nuestras decisiones sólo se ejecutan bajo creencias y por ende, bajo un cierto grado de incertidumbre, que determina un conocimiento limitado que va desde creencias racionales verdaderas hasta creencias falsas.

3. Modelado de la incertidumbre interna-externa mediante un juego estratégico y la Regla de Jeffrey

La argumentación acerca de un juego creencial⁸ o en el que participa el *homo* creencial, corresponde con N jugadores: $\forall i \in N \exists E_i$ que está compuesto por el conjunto finito y no vacío de elecciones disponibles. De igual manera, se emplea el conjunto de Borel (Br) para la determinación de las elecciones disponibles, mediante estrategias mixtas como medida de probabilidad, en este sentido, la función de probabilidad dada por Br –para la incertidumbre externa– con base en E_i , integran el conjunto de elecciones disponibles en estrategias mixtas del jugador i -ésimo $S_i = Br(E_i)$. Donde, para cada S_i se toma en consideración el grado de incertidumbre de ésta, de acuerdo con $(S_j | \Phi)_K$ adaptado de la Regla de Jeffrey, dando como resultado el conjunto de estrategias mixtas para el jugador i -ésimo $S = \prod_{i \in N} (S_i | \Phi)_K$ y para el resto de los jugadores $S_{-i} = \prod_{j \neq i} (S_j | \Phi)_K, j \in N$. Lo cual, permite establecer que cada estrategia $s \in S$ representa una distribución de probabilidad sobre el conjunto de estrategias puras $E = \prod_{i \in N} (E_i | \Phi)_K$. Debido a que es en las estrategias mixtas donde invariablemente se enuncia la existencia del equilibrio de Nash.

Una vez establecidas las estrategias, para la consecución del juego, es necesario adicionar la relación de retribuciones que evalúan los jugadores, y al ser parte de la evaluación de los jugadores éstas implican cierto grado de subjetividad, en ese sentido, se considera que las alternativas de pagos pueden percibirse o reconocerse en un mismo sentido simbólico de representación mental, por todos y cada uno de los jugadores y por ende, son conocidas por ellos. Para cada $i \in N$, éstas se expresan como las t diferentes relaciones de utilidad $\Omega_1, \dots, \Omega_t$, dadas por las creencias prevalecientes: tanto naturales como culturales, y donde tal creencia sobre el

⁸ Para una visión de la construcción de este juego véanse Binmore (1996); Gibbons (1992); Gintis (2000); Sánchez (1993); y Sarangi (2000).

saber ($\Xi\Psi$) es compartido por el conjunto de jugadores que participan en el juego. Es decir, todos creen saber $\Xi\Psi$ cuáles son las alternativas para cada jugador y cada uno de los jugadores tiene diferentes utilidades, dependiendo de cómo combinan sus alternativas, debido a que $(S_i|\Phi)_K$. Pero no lo saben del todo, puesto que mantiene una relación de incertidumbre: poseen conocimiento limitado.

Con ello, es plausible estructurar un juego de forma normal; $G=[(E|\Phi)_K, (\Omega_1, \dots, \Omega_t)]_{i=1}^n$. Donde, el equilibrio para este tipo de juego debe satisfacer dos condiciones: 1) $(\Omega^*_1, \dots, \Omega^*_i, \dots, \Omega^*_t)$ tiene que ser eficiente en el sentido de Pareto; y 2) la $\max_{i \in N}(\Omega^*_1, \dots, \Omega_i, \dots, \Omega^*_t)$ debe ser acorde con E_i y $\forall E_i \in E$.

Asimismo, $\Omega_i \leftarrow \Xi\Psi \otimes \text{IR}$. Se establece, que los jugadores tienen la intención de maximizar su utilidad esperada, la cual corresponde con una utilidad verdadera que le reporta simbólicamente, al jugador i -ésimo, el optar por un curso de elección a otro, y donde ésta depende de la evaluación subjetiva que hace cada jugador, respecto de la importancia relativa de su constitución de memes de cada alternativa de elección y tomando en consideración su contenido de Φ .

Las utilidades verdaderas se obtienen mediante una combinación convexa de la relación de pagos $C=[(\lambda_1, \dots, \lambda_m) : (S|\Phi)_K \lambda_j=1] \subset [0,1]$, donde C corresponde con el conjunto de todas las posibles combinaciones convexas: éstas son elegidas por una naturaleza que participa del juego y donde, esta circunstancia para el jugador i -ésimo se denota por C_i . Con base en ello, es plausible definir un juego creencial de forma normal y del cual participa el *homo* creencial, como: $G_\Xi=[(E|\Phi)_K, \Omega_\Xi]_{i=1}^n$, donde el conjunto de estrategias es similar al planteado con antelación empero, $\Omega_\Xi^i : (S|\Phi)_K \times C_i \otimes \text{IR}$. Esto es, el juego en estrategias puras depende de la incertidumbre interna del jugador i , así como de la particular percepción de la utilidad que le reporta adoptar o decidir por una estrategia u otra, y donde, las utilidades verdaderas pueden ser expresadas en las reales.

Por ende, las retribuciones de los jugadores dependen de las Ξ que éstos tienen de cómo jugarán los otros jugadores. Ello conduce a que los jugadores se formen conjeturas, por introspección, acerca de qué es lo que intuyen acerca de sí mismos. Estas intuiciones, acompañadas de sentimientos, conllevan a considerar retribuciones adicionales en un contexto creencial psicológico, que conduce a plantear un nuevo tipo de juego: las retribuciones en éste dependen de forma endógena de la elección de estrategias y de la presencia de la incertidumbre interna (Φ).

En la búsqueda de la enunciación del equilibrio de Nash, se plantea que cada jugador se forma Ξ acerca de cómo es que los otros jugadores definen, con base en una plausible conducta manifiesta, el seguimiento y participación por medio de la elección de sus estrategias en el juego creencial, es decir, cómo creen que es la relación de utilidad de los otros jugadores, pero sin saberlo definitivamente.

mente. Para adentrarnos en este comportamiento se recurre a la ya establecida idea de EE; donde para el juego se acude a la propia construcción de la definición de dichos EE.

La formación de los EE comprende la explicitación de dos circunstancias; en el primer caso, es necesario la identificación de $J\Xi$ y $L\Xi$, elementos que se asocian con Ξ_R , en donde es necesario establecer la existencia de una estructura jerárquica de la $L\Xi$, la cual no debe ser contradictoria tanto para el jugador i -ésimo como para los EE de los otros jugadores, en el segundo caso, se requiere enunciar que sea de conocimiento común $L\Xi$ tanto para el jugador i -ésimo como para los otros participantes del juego, es decir, $\forall i, j \in N$, $K_i(EE_j)$, $K_{-i}(EE_{-j})$ y $K_j(EE_{-i})$, $K_{-j}(EE_i)$ y que los EE de todos los jugadores sean $L\Xi$, al menos en sus $E\Xi$; esto implica que se reconozca la inexistencia de contradicciones lógicas entre creencias, y que todos los jugadores tengan esa información respecto de los otros.

Así, la edificación del grado de orden jerárquico en las Ξ , corresponde con el hecho de que el primer orden de Ξ es una medida de probabilidad sobre las retribuciones de los otros jugadores, donde, el i -ésimo jugador se forma una Ξ sobre cómo es que considera que los otros jugadores observan el estado del mundo mediante sus creencias, deseos e intenciones, lo cual, permite indicar la manifestación de las Ξ del i -ésimo jugador con base en la intervención de la naturaleza, respecto del resto de los otros jugadores $\Xi^1 = Br(\prod_{j \neq i} C_j) = Br(C_{-i})$, donde Ξ^1 y C_{-i} son espacios métricos.

Asimismo, los jugadores manifiestan Ξ acerca de Ξ , condición que pernea tomar en cuenta la existencia de un segundo orden de Ξ , donde $\Xi^2 = Br(C_{-i} \times \Xi^1)$, a partir del primer y segundo orden de Ξ es menester enunciar la existencia de un mayor grado de orden de las Ξ , en particular que este orden jerárquico se cumpla para $g \geq 1$, esto es que $\Xi^{g+1} = Br(C_{-i} \times \Xi^1 \times \dots \times \Xi^g)$, con $\Xi_i = \prod_{g=1}^{\infty} \Xi^g$, y necesariamente que $\Xi^{g+1} = \prod_{j \neq i} \Xi_{g+1}$ donde $\Xi_{g+1} = \prod_{i \in N} \Xi^g$.

Sin embargo, este tipo de conjunto conlleva a la existencia de coherencia de las creencias $L\Xi$, aunado a que no genera dificultades en cuanto a la determinación de $J\Xi$, pues se argumenta que existen Ξ fundamentales que cumplen con $J\Xi$ y son la base de todo proceso cognoscitivo en la ampliación del K y de las Ξ del *homo* creencial.

Así, para dar pie a la interpretación sobre $L\Xi$ en cuanto a la existencia de $J\Xi$, es necesario que la probabilidad de un evento evaluado en el orden g de Ξ y el evaluado en el orden $g+1$ de Ξ coincidan, lo cual se identifica con la $L\Xi$ y existencia de Ξ fundamentales. Para ello, se hace uso de la marginal de una medida de probabilidad P cuya definición, sobre el producto de un espacio $V \times W$ y los eventos A en V y B en W , es $\text{marg}_V(A) = P(A \times W)$ y $\text{marg}_W(B) = P(V \times B)$. Con ello es posible

establecer la siguiente definición, aplicada al caso de las Ξ para cualesquier evento A en V y B en W. Esta propuesta puede ser resumida mediante la postura de Wittgenstein al respecto, pues dice: “Si sé algo también sé que lo sé, etc.”⁹

Con ello es posible establecer la siguiente definición: dada $\Xi_i = (\Xi^i_1, \Xi^i_2, \dots) \in \prod_{g=1}^{\infty} \Xi^i_g = \Xi_i$, ésta es $L\Xi$ y fundamental si para cada $g \geq 1$ la $\text{marg}(\Xi^i_{g+1}, \Xi^i_g) = \Xi^i_g$. Lo único que se busca es determinar un límite, sin embargo, la propia idea de creencia racional estipulada, conduce a establecer que éstas se encuentran guiadas por una coherencia entre las creencias y la existencia de creencias fundamentales, las cuales permiten la determinación de dicho límite observado por medio de la probabilidad marginal.

La segunda categoría, que se mencionó como necesaria para la edificación de los EE es la preferencia de un mecanismo de elección que permita el mantenimiento de $L\Xi$, en por lo menos, los $E\Xi$ y la noción de existencia de conocimiento común; lo que es atribuible a \mathfrak{R} -estricta o relación de preferencia estricta.

Por lo anterior, se establece que los jugadores no consideran la existencia de Ξ contradictorias, en al menos sus $E\Xi$ y todos los jugadores $\Xi\Psi$ eligen bajo Ξ_R . En este sentido, para el jugador i-ésimo la marginal corresponde con un conjunto de $L\Xi$ y existencia de Ξ fundamentales o $J\Xi$ en los $E\Xi C EE$ del j-ésimo agente que el agente i considera posibles. Así, es plausible enunciar un conjunto de $L\Xi$ y $J\Xi$ colectivas (esto es fundamental como parte del argumento que corresponde a la disonancia colectiva) (ΞCol) para $j \in N$ y $g \geq 1$, $T^j_g = \prod_{h=1}^k \Xi^j_h$, con $\alpha = 0, 1, \dots$, tal que, $Y^j_g(\alpha) = \Xi^j_i(\alpha) \otimes \Xi^j_g$ y $Y^i_g(\alpha) = \prod_{j \neq i} Y^j_g(\alpha) \subset \prod_{h=1}^k \Xi^i_h$, en consecuencia la $L\Xi$ y existencia de Ξ fundamentales corresponde con:

$$\Xi^i(\alpha+1) = \{ \Xi_i \in \Xi^i(\alpha) : \forall g \geq 1, \Xi^i_{g+1}(\Xi^i \times Y^i_g(\alpha)) = 1 \}, \text{ así } \Xi Col \forall i \in N$$

se define como: $\Xi Col_i = \bigcap_{\alpha > 0} \Xi^i(\alpha)$.

Es decir, las creencias colectivas se forman a partir de la plausibilidad de que exista una intersección entre éstas, porque el sostenimiento de una creencia colectiva, implica que todos y cada uno de los individuos participantes tengan una creencia similar. En el sentido de la investigación, esto nos indica que la disonancia colectiva respecto al riesgo, tiene como correlato que la colectividad en general experimente una similar creencia sobre la desestimación del riesgo; al habitar en una zona u otra previamente identificada como de riesgo. Por supuesto que se sostiene

⁹ Wittgenstein (2000: párrafo 16c).

como base de la formación de las creencias colectivas la (o las) emanada(s) por el individuo i -ésimo

Esto da como resultado que en el equilibrio los jugadores cuenten con $L\Xi$, $J\Xi$ y existan Ξ fundamentales, tanto individual como colectivamente, como parte de su conocimiento del mundo o EE , y que al participar del juego ofrezcan su mejor respuesta creencial ante la mejor respuesta creencial de los otros jugadores, esto es que $\Xi Col = \prod_{i \in N} \Xi Col_i$, con $\Xi = \Xi_1, \dots, \Xi_n$ creencias para cada $i \in N$. Por supuesto, se sostiene que una parte significativa para la enunciación del equilibrio tiene que ver con la circunstancia de que la percepción y por ende, la visión subjetiva de cada jugador, respecto del juego sea consistente aunque no igual respecto a la percepción que los otros jugadores tiene del juego, es decir: $\beta(\Xi) = (\beta_1(\Xi), \beta_2(\Xi), \dots, \beta_n(\Xi)) \in \Xi Col$ y con ello, sea parte de la $L\Xi$ y $J\Xi$ y existencia de Ξ fundamentales.

De esta forma, es plausible establecer la existencia de un equilibrio de Nash para un juego creencial, ello se da mediante una dupla de creencia y estrategia mixta óptimas con incertidumbre:

$$[\Xi^*, (s_i^* | \Phi)_K] \in \Xi Col \times (S | \Phi)_K : \Xi^*(\beta(\Xi)) \text{ y } \forall i \in N, (s_i | \Phi)_K \in (S_i | \Phi)_K,$$

$$\Omega_{\Xi}^* [(s_i^* | \Phi)_K, (s_{-i}^* | \Phi)_K] \geq \Omega_{\Xi}^* [(s_i | \Phi)_K, (s_{-i}^* | \Phi)_K]$$

Con lo cual se puede enunciar la existencia del equilibrio de Nash para $L\Xi$ y $J\Xi$ que corresponden necesariamente con una noción de Ξ_R , en este sentido, mientras sea posible ordenar las Ξ en por lo menos los EE , sin mantener contradicciones sobre las que el *homo* creencial tenga o no consciencia y la existencia de creencias fundamentales en los EE , será posible minimizar el riesgo de error.

4. Conocimiento limitado en extremo

4.1 Regla heurística¹⁰

Ahora bien, cuando impera una situación en la cual, para elegir entre las s_i opcionales, la información corresponde con un caso en el que la incertidumbre es sumamente elevada, el *homo* creencial responde con un seguimiento de una regla heurística. Ésta consiste según Newell, Shaw y Simon en que cuando un proceso afirma poder resolver un problema determinado, pero no ofrece ninguna garantía de ello, se dice que es la heurística de dicho problema (Rusell y Norvig, 1994: 101 y ss).

¹⁰ La palabra heurística se deriva del verbo griego *heuriskein* cuyo significado es encontrar.

Asimismo, no es posible saber en cuántos pasos se resolverá la situación y tampoco cuál será la calidad del resultado; es altamente probable que se obtenga un muy buen resultado, pero que éste no necesariamente sea el óptimo, es decir, no se garantiza encontrar la mejor respuesta, sin embargo casi siempre se obtiene una buena solución –contrario a la teoría de juegos en la cual se encuentra una mejor respuesta de la interacción–. Esto se da porque para los problemas del mundo real, normalmente es adecuado introducir una heurística basada en un K relativamente desestructurado, como en el caso de aquellos tipos de creencias que no conducen a un K , y donde a su vez es imposible definir este K , de forma que pueda llevarse a cabo un análisis matemático preciso de su efecto sobre el proceso de búsqueda.¹¹ Puesto que de hecho, al enfrentarse ante la posible resolución de problemas las personas no actúan optimizando y si satisfaciendo, en grado tal que una vez satisfecha o registrada la solución abandonan, o ya no continúan buscando múltiples soluciones alternativas.

Se consideran ciertas estrategias de resolución de problemas como la búsqueda avara, donde se procuran soluciones bastante rápido con un nivel de desempeño bueno, y donde no siempre la solución es la óptima. La búsqueda avara permite reducir al mínimo el costo de la meta, $h(n)$, con lo que también se reduce en forma considerable el costo de la búsqueda. Sin embargo, este tipo de búsqueda no es óptima ni por supuesto tampoco completa. Por su parte, la búsqueda por costo uniforme, reduce al mínimo el costo de la ruta $g(n)$; es óptima y completa, pero puede ser muy ineficiente, empero, es posible hacer uso de una combinación de las dos estrategias, lo que permite combinar sus ventajas al sumarlas, tal que:

$$f(n) = g(n) + h(n)$$

Donde:

$f(n)$ = es el costo estimado de la solución más barata, pasando por el nodo n . Y donde, esta función heurística es una correspondencia entre las descripciones de estados del problema, hacia alguna medida de deseabilidad normalmente representada en los números reales.

Una importante consecuencia de los problemas relacionados con la generación de nuevas funciones heurísticas de solución, corresponde con la imposibilidad de una solución que sea evidentemente y sin lugar a dudas la mejor. Si para un problema determinado existe un conjunto de heurísticas aceptables, h_1, \dots, h_m y si ninguna de ellas domina a las otras, en donde no es posible ordenarlas mediante una

¹¹ Véase Rich y Knight (1994: 45).

\aleph -estricta aplicable a los EE, entonces no es necesario elegir, puesto que el mejor de los mundos posibles se obtiene al establecer que $h(n) = \max(h_1(n), \dots, h_m(n))$, donde, en esta heurística que se establece de manera combinada se emplea aquella función más precisa para el nodo n en cuestión.

Dentro de las posibles clases de problemas por resolver de manera heurística se encuentran los:

- a) Ignorables, en los que pueden ignorarse pasos dados.
- b) Recuperables, en el que pueden deshacerse pasos dados.
- c) No recuperables, en el que no pueden deshacerse pasos dados.

Aunado a que estos problemas pueden ser de consecuencia cierta o incierta, en el primer caso, el resultado de una acción se puede predecir perfectamente y en el segundo, la planificación puede al menos servir para generar una secuencia de operadores que tiene una alta probabilidad de conducir a una solución, sin embargo, entre los últimos se ubican aquellos problemas sobre los que la probabilidad de solución es baja, o que puede accederse a una alta probabilidad pero el proceso es muy costoso. De este conjunto de ideas se desprende que los problemas con mayor dificultad para encontrar una solución favorable son los No recuperables-consecuencia incierta, por ejemplo: “Ayudar a un abogado a decidir cómo defender a su cliente contra un cargo de asesinato. En este caso no se puede dar probablemente una lista de posibles consecuencias, y mucho menos dar sus probabilidades” (Rich y Knight, 1994: 53).

En este sentido, aun concibiendo la heurística para la solución de problemas, que por vías matemáticas precisas no se les puede dar una solución apropiada, existe un caso en que la falta total de certeza o existencia total de incertidumbre lleva, cuando se presentan circunstancias de irrecuperabilidad-consecuencias inciertas, a problemas que no pueden ser del todo explicitados por medio de una planeación y sobre el que las probabilidades de solución de las alternativas es muy baja: cercana a cero, o no es posible determinarla, que se asemeja a la incertidumbre de tipo III. Con ello en la mayoría de los casos sólo es posible la especulación y obtención de un valor veritativo de verdad por casualidad.

4.2 Lo indómito de la naturaleza y los asentamientos humanos: encuestas sobre la vida en situación de riesgo

Parte importante de la investigación tiene que ver con la determinación de la probabilidad de que los individuos tengan una conducta disonante, una vez que han

determinado que no cuentan con los recursos indispensables para afrontar situaciones de riesgo o que pudiesen dañar su integridad. Para corroborar esto se aplicó una encuesta a 117 personas residentes en zonas de riesgo en cinco áreas:¹² las colonias Lázaro Cárdenas y San Juan Ixhuatepec en Tlalnepantla; Olivar del Conde y Barrio Norte en la delegación Álvaro Obregón; y Ticomán en la delegación Gustavo A. Madero. La encuesta se realizó entre noviembre y diciembre del 2009.

Así, la exposición de los resultados de la encuesta se presentan bajo dos esquemas, en algunos casos se hace referencia al conjunto total de las colonias encuestadas y en otros corresponde con las respuestas emanadas según la colonia, puesto que las situaciones de riesgo que enfrentan éstas no son las mismas.

El tiempo de residencia promedio de los habitantes corresponde con los 22 años tres meses, siendo de cuatro meses el tiempo mínimo y de 60 años el máximo. Los principales problemas por colonia corresponden con lo siguiente: en la colonia Lázaro Cárdenas la principal afectación es el desprendimiento de rocas y tierra en general; en Barrio Norte y Olivar del Conde son los hundimientos y grietas en las viviendas a causa de la existencia de minas en donde se asentaron estas familias. En el caso de la colonia San Juan Ixhuatepec el principal riesgo lo identifican con las gaseras que allí se localizan y los ductos de PEMEX. Finalmente en Ticomán, en la delegación Gustavo A Madero, los vecinos consideran que la situación que padecen son las inundaciones.

Ahora, en cuanto a las razones para permanecer en esa vivienda, aun sabiendo el riesgo que corren, las personas encuestadas refirieron principalmente dos cuestiones: a) la respuesta de 37.61% obedece a que la vivienda es propia, 53.85% a que no cuentan con recursos monetarios para trasladarse a otra zona, y 8.54% restante mencionaron diversas razones como: que su lugar de trabajo se ubica cerca o que la vivienda es propiedad de sus padres o abuelos y ésta se encuentra bajo su cuidado.

Para corroborar si es que efectivamente existe disonancia colectiva en estas zonas, por parte de los habitantes encuestados, se procedió a considerar dos cuestiones: a) la primera remite a si cuentan con los recursos monetarios, materiales o de cualquier especie, para enfrentar sin dificultad una situación en la que el principal riesgo que les aqueja se desborde, es decir que su persona y su vivienda resulten en una situación de desastre; b) la segunda, es si consideran que al residir en esa zona se les presentara en cualquier momento una situación de desastre, en su persona y vivienda, relacionada con el principal riesgo que mencionaron. En la

¹² Para una referencia sobre asentamientos humanos en zonas de riesgo véanse Bazant (2001 y 2004) y Tomas (1997).

primer cuestión, 78.63% consideraron que no cuentan con los recursos necesarios para enfrentar un desastre ocasionado por la causa de riesgo mencionada, en la segunda, 72.65% de los encuestados respondieron estar conscientes de que les puede ocurrir a su persona o vivienda un desastre, como resultado de un desbordamiento, principal riesgo con el cual viven.

Así, se propone que la disonancia colectiva tiene que ver con la identificación de la probabilidad condicional de B dado A. Esto es:

$$p(B | A) = \frac{p(B \cap A)}{p(A)}$$

Donde:

$$p(B \cap A) = 0.5983.$$

$$p(A) = 0.7863.$$

Con ello:

$$p(B | A) = 0.7608.$$

Esto nos indica que 76.08% de los habitantes de estas colonias presentan disonancia colectiva, es decir, a pesar de saber que están en riesgo y que no cuentan con recursos para afrontar un desastre, decidieron asentarse y continuar viviendo en la zona de riesgo.¹³

Sin embargo, las razones de tal circunstancia son: me doy cuenta que no puedo responder ante la adversidad y que tal situación me puede ocurrir, pero como la vivienda es propia o no hay recursos para vivir en otro lugar, *ergo*, continuó residiendo en este lugar. Para corroborar esta idea se les preguntó a los encuestados si su vivienda era propia, rentada o prestada, a lo que 84.62% de los individuos respondieron que su vivienda es propia. Esto es sumamente esclarecedor, nos indica que la necesidad de contar con una vivienda propia, por parte de las personas que allí residen, es más fuerte que el encontrarse en una situación de riesgo latente. Se desea la seguridad que una vivienda propia otorga aun cuando se encuentra en una zona insegura. La seguridad personal es cuestionable: la vivienda es tangible y el desastre, puede o no ocurrir, en todo caso sólo es una sensación no tangible que lo material puede opacar.

Lo anterior también indica que la incertidumbre externa tiene una relación directa con la interna, pues mientras se tienen creencias que desestiman la incertidumbre externa ante la probabilidad de ocurrencia de un desastre, la incertidumbre

¹³ Para una ampliación del tema véanse Beck (1998) y Luhmann (1992).

interna disminuye, porque se considera que los factores materiales brindan seguridad suficiente –vivienda propia-, para desestimar el riesgo latente. Es decir, internamente disminuye su incertidumbre por la adquisición de una vivienda en propiedad y esto es suficiente para desestimar la ocurrencia de un desastre, aunque los individuos tienen una clara conciencia de que tal situación les puede llegar a ocurrir, y que no cuentan con los recursos para protegerse ante tal circunstancia.

Conclusiones

Para finalizar se tienen las siguientes reflexiones: primero, la determinación de creencias es fundamental para observar los comportamientos de los individuos, sobre todo al formularse creencias con información limitada y bajo la idea de que dicha información pudiese ser falsa.

Así, una vez estipulada la noción de creencias y su sostenimiento, es posible observar, por medio de un juego estratégico, cómo la interacción de individuos en colectividades puede considerarse bajo la condición de que éstos discurren bajo incertidumbre externa e interna, que en su tipo I nos refiere al riesgo; donde, la primera corresponde con la toma en consideración de la incertidumbre emanada del entorno, es decir, es meramente dependiente del ambiente, pero la incertidumbre interna obedece a la propia generación de creencias, estímulo de deseos y mezcla con las intenciones y emociones del individuo en particular.

Lo cual indica que el individuo puede llegar a considerar que un plano u otro de la incertidumbre es de mayor relevancia, es decir que la relación entre incertidumbre interna y externa puede llegar a ser inversa: mientras aumenta la incertidumbre externa la interna disminuye, lo cual se puede corroborar con los resultados de las encuestas realizadas; la externa es desestimada en pro de un sentimiento interno de seguridad que pueden otorgar los bienes materiales. Es decir, los individuos con base en hechos materiales, como tener una vivienda propia o no tener recursos monetarios deciden que cualquier otro riesgo es menor, incluso cuando estén conscientes de que se encuentran en una situación de riesgo, que puede convertirse en un desastre en cualquier momento, y ante el cual no están preparados para tal hecho.

Así, la disonancia colectiva muestra que grupos de habitantes de un conglomerado o una colonia que experimentan los mismos riesgos, desestiman tal situación al formarse creencias falsas sobre la situación de riesgo. Esto es, las creencias que se han formado los individuos respecto a tener una vivienda propia, como condición de seguridad, son preferidas a aquellas que consideran que el sitio en donde se encuentran establecidos, implica la posibilidad de estar en medio de un desastre.

Referencias bibliográficas

- Azpiazu, Javier (1997). “Modelización de la evaluación: percepciones y preferencias”, en José Múgica y Salvador Ruiz de Maya, *El comportamiento del consumidor*, Barcelona: Ariel.
- Bazant, Jan (2001). *Periferias urbanas*, México: Trillas.
- (2004). *Asentamientos irregulares*, México: Trillas.
- Beck, Ulrich (1998). *La sociedad del riesgo*, Barcelona: Paidós.
- Binmore, Ken (1996). *Teoría de Juegos*, Madrid: Mc Graw Hill.
- Caloca, Oscar (2012). “Desde el individuo racional al individuo bajo creencia, un mecanismo de elección”, *Economía Teoría y Práctica*, núm. 37, UAM-Iztapalapa, México.
- Condorcet (1990). *Matemáticas y sociedad*, México: FCE.
- Dóriga, Enrique (1986). *Metodología del pensamiento*, Barcelona: Herder.
- Ekeland, Ivar (1998). *Al azar: la suerte, la ciencia y el mundo*, Barcelona: Gedisa.
- Elster, Jon (1994). *Lógica y sociedad*, Barcelona: Gedisa.
- (1997). *Economics*, Barcelona: Gedisa.
- Estany, Anna (2001). *La fascinación por el saber: introducción a la teoría del conocimiento*, Barcelona: Crítica.
- Feyerabend, Paul (1987). *Contra el Método*, Barcelona: Ariel.
- Gärdenfors, Peter (1992). “Belief Revision”, en Gärdenfors (ed.), *Belief Revision*, UK: Cambridge University Press.
- Gibbons, Robert (1992). *Un primer curso de Teoría de Juegos*, Barcelona: Antoni Bosch.
- Gintis, Herbert (2000). *Game Theory Evolving*, New Jersey: Princeton University Press.
- Gutiérrez, Gilberto (2000). *Ética y decisión racional*, Madrid: Síntesis.
- Hume, David (1993). *Tratado sobre la Naturaleza Humana*, México: El Ateneo.
- Instituto Lincoln of Land Policy (2007). “Declaración de Buenos Aires”, en Martim Smolka y Laura Mullahy (edits.), *Perspectivas urbanas: temas críticos en políticas de suelo en América Latina*, USA: Lincoln Institute of Land Policy.
- Kahneman, Daniel y Amos Tversky (2001). “Variants of uncertainty”, en D. Kahneman, P. Slovic y A. Tversky (edits.), *Judgment under uncertainty: Heuristics and biases*, USA: Cambridge University Press.
- Luce, R. (1979). “Estudios psicológicos de la toma de decisiones riesgosas”, en W. Edwards y A. Tversky (comps.), *Toma de decisiones*, México: FCE.
- Luhmann, Niklas (1992). *Sociología del riesgo*, México: Universidad Iberoamericana y Universidad de Guadalajara.

- Mas-Colell, Andreu; Miguael Whinston y Jerry Green (1995). *Microeconomic Theory*, USA: Oxford University Press.
- Mérö, László (2001). *Los azares de la razón*, Barcelona: Paidós.
- Mosterín, Jesús (1978). *Acción racional*, Madrid: Alianza.
- Nilsson, Nils (2004). *Inteligencia artificial*, Madrid: Mc Graw Hill.
- Olivé, León (1998). *Conocimiento, sociedad y realidad*, México: FCE.
- Pereda, Carlos (1994). *Razón e incertidumbre*, México: Siglo XXI.
- Popper, Karl (1997). *El cuerpo y la mente*, Barcelona: Paidós.
- Putnam, Hilary (1988). “Racionalidad en la teoría de la decisión y en la ética”, en León Olivé (comp.) *Racionalidad*, México: Siglo XXI.
- Rich, Elaine (1988). *Artificial Intelligence*, Singapore: Mc Graw Hill.
- y Kevin Knight (1994). *Artificial Intelligence*, USA: Mc Graw Hill.
- Russell, Stuart y Peter Norvig (1996), *Inteligencia artificial*, México: Prentice Hall.
- Sánchez, Francisco (1993). *Introducción a la Matemática de los Juegos*, México: Siglo XXI y Universidad de Guadalajara.
- Saranghi, Sudipta (2000). *Exploring payoffs and beliefs in game theory*, USA: Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Sfez, Lucien (1984). *Crítica de la decisión*, México: FCE.
- Tomas, François (1997). “Los predios irregulares en las periferias urbanas de América Latina”, en Antonio Azuela y François Tomas (coords.), *El acceso de los pobres al suelo urbano*, México: UNAM.
- Wang, Hongbin (1998). *Order Effects In Human Belief Revision*, USA: Ohio University.
- Wellmer, Albrecht (1988). “Intersubjetividad y Razón”, en León Olivé (comp.), *Racionalidad*, México: Siglo XXI.
- Wittgenstein, Ludwig (2000). *Sobre la certeza*, Barcelona: Gedisa.