

**Título tesis:**

Virtual reality environments for the study of decision-making processes in risky contexts through the use of physiological measures and behavioural responses

**Autor:**

Carla de Juan Ripoll

**Directores:**

Dr. Mariano Alcañiz Raya

Dra. Irene Alice Chicchi Giglioli

**Resumen:**

Comprender el comportamiento humano en situaciones de riesgo, cómo los factores individuales y externos influyen en nuestras decisiones y en qué medida es posible influir y modificar nuestros comportamientos, constituye un desafío tanto para los científicos como para la sociedad en general. Desde la perspectiva de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), así como en numerosos campos como la sociología y las finanzas, este tema tiene importantes implicaciones ya que las situaciones de riesgo son un aspecto común en diversos ámbitos de nuestra vida. La toma de riesgos (TR) es parte del proceso de toma de decisiones en situaciones de incertidumbre, en las que se conoce de antemano la probabilidad de cada consecuencia positiva o negativa. Si bien el concepto de la TR está bien definido en la literatura, se ha abordado desde diferentes perspectivas, por lo que los factores que se han propuesto para explicar o moderar la TR también son muy diversos. Centrándonos en los factores individuales (procesos cognitivos y emocionales) que influyen en la TR, estos pueden afectar la forma en que se abordan las situaciones peligrosas de dos maneras diferentes. En primer lugar, pueden sesgar la percepción de una situación, de modo que no se lleve a cabo una evaluación adecuada y por tanto esto lleve a conductas sesgadas. En segundo lugar, estos factores configuran una cierta propensión general al riesgo en los seres humanos, de modo que pueden o no sentirse atraídos por situaciones potencialmente peligrosas. De la misma manera que la definición de la TR se ha abordado desde diferentes perspectivas, su evaluación también se ha tratado desde diferentes puntos de vista y constituye hoy en día un desafío para investigadores y profesionales, por lo que no se ha encontrado un consenso claro en cuanto a la existencia de una medida validada para la TR. La evaluación de la TR se ha realizado tradicionalmente mediante cuestionarios; sin embargo, se ha demostrado que estas medidas presentan diversas limitaciones que pueden conducir a resultados alterados. Las tareas comportamentales surgen como una solución alternativa capaz de superar algunas de estas barreras. En cambio, su capacidad de transferencia a situaciones de la vida real parece ser limitada. La realidad virtual (RV) permite recrear situaciones reales simuladas para realizar evaluaciones basadas en el desempeño. La RV presenta numerosas ventajas que pueden aportar beneficios para la evaluación de los comportamientos humanos, ya que aporta una mayor inmersión, fidelidad y un mayor nivel de implicación que los métodos de evaluación tradicionales, y numerosos trabajos en el campo de la psicología aplicada y la neurociencia organizacional han avalado su uso para evaluación humana. En esta investigación, proponemos la RV como tecnología capaz de facilitar el estudio de los procesos de la TR, aprovechando sus numerosas posibilidades, que se pueden resumir como: simulación de situaciones de riesgo realistas, interacciones naturales con el entorno virtual, inclusión de medidas implícitas para evaluación oculta y medición fisiológica en tiempo real. Partiendo de estas premisas, presentamos los resultados de un estudio en el que los participantes realizaron una serie de tareas en un entorno de realidad virtual gamificado: el Spheres & Shield Maze Task (SSMT). Al registrar medidas de comportamiento implícitas, encontramos relaciones entre los comportamientos de los participantes en el SSMT y sus respuestas a los constructos autoinformados relacionados con el riesgo. Tras realizar este estudio, concluimos que los entornos virtuales gamificados son una herramienta adecuada para

evaluar la TR, y en particular, el enfoque utilizado para diseñar el SSMT es un buen punto de partida que evoca comportamientos y reacciones capaces de representar la propensión al riesgo de los participantes. Como continuación de este primer estudio, se llevó a cabo una investigación con el fin de identificar con más detalle qué constructos relacionados con el riesgo constituyen la TR, con el fin de desarrollar un juego serio en RV que evalúe la TR de forma precisa. En esta investigación, adoptamos el enfoque de que la percepción de riesgo y la propensión al riesgo afectan los comportamientos de la TR. El estudio planteó la hipótesis de que el locus de control, la regulación emocional y el control ejecutivo actúan como sesgos de percepción en la TR, y que los rasgos de personalidad, búsqueda de sensaciones e impulsividad actúan como sesgos de propensión en la TR. Los resultados sugieren que las dimensiones identificadas como sesgos de percepción influyen en dominios específicos de la TR, mientras que las dimensiones identificadas como sesgos de propensión están involucradas en todos los dominios de la TR, lo que representa un grado dado de propensión general al riesgo. Finalmente, una vez definidas las bases para el diseño de un entorno virtual capaz de medir la TR y se han identificado los factores que componen este concepto, presentamos la herramienta Assessment on dEcision Making in rlsk eNvironments (AEMIN), como extensión de el SSMT. El objetivo principal de este estudio fue analizar si es posible clasificar a los participantes con una propensión hacia el riesgo alta frente a los de baja, a través de sus comportamientos y respuestas fisiológicas durante la reproducción de AEMIN. Aplicando métodos de aprendizaje automático al conjunto de datos estudiamos: (a) si a través de estas medidas es posible discriminar entre las dos poblaciones en cada variable de propensión al riesgo (personalidad, búsqueda de sensaciones e impulsividad); y (b) qué parámetros discriminan mejor entre las dos poblaciones en cada variable. Los resultados sugieren que AEMIN constituye una herramienta válida para la evaluación de la TR, especialmente por su capacidad de evocar respuestas capaces de clasificar a los usuarios en función de su propensión al riesgo de forma transversal, independientemente del tipo de riesgo. Esta tesis proporciona aportaciones a la definición de la TR, particularmente en la identificación de qué factores constituyen este complejo proceso. Además, investiga el uso de la RV inmersiva en la investigación del comportamiento humano, Resumen vii específicamente para la evaluación de la TR, proporcionando premisas de diseño de entornos virtuales para la evaluación de los constructos psicológicos identificados como determinantes para definir la TR. Finalmente, analiza la validez de la RV en combinación con medidas fisiológicas para la evaluación de la TR de forma implícita. Creemos que la RV ofrece innumerables ventajas aplicables al campo de la investigación del comportamiento humano. Su capacidad para evocar comportamientos y reacciones similares a las de la vida real, las posibilidades de integración con medidas implícitas, así como su potencial a la hora de aplicar técnicas de aprendizaje máquina hacen de esta tecnología una herramienta que puede transformar completamente las perspectivas en el campo de la evaluación de la TR.