

Sintiencia extendida. Esquema corporal y realidad virtual.

Extended Sentience. Body Schema and Virtual Reality.

Gerónimo Rangel¹ , Juan C. González² 

¹Universidad Autónoma de Aguascalientes. Departamento de Filosofía, Aguascalientes, México

²Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Centro de Investigación en Ciencias Cognitivas, Cuernavaca, México

Recibido: 09 de Enero 2025 | Aceptado: 22 de Diciembre 2025 | Publicado: 31 de Diciembre 2025

DOI: <https://doi.org/10.64966/rl.1339>

Resumen

La tesis de la mente extendida sostiene que algunas capacidades cognitivas se pueden extender más allá del cuerpo. Este texto se apoya en la noción bien establecida de esquema corporal y se conjuga con dicha tesis para argumentar que la sintiencia –entendida inicialmente como la capacidad de sentir– puede extenderse más allá del cuerpo físico en escenarios de realidad virtual inmersiva. Así, este trabajo aspira a explicitar y profundizar la relación entre la tesis de la mente extendida y la noción de esquema corporal, tomando la sintiencia como caso de estudio. Se busca saber en qué condiciones la sintiencia puede ser extendida más allá de la piel del individuo, aspirando específicamente a precisar y explicar cómo y por qué la sintiencia puede extenderse más allá del cuerpo físico en escenarios de realidad virtual inmersiva. La conclusión principal de este texto, basada en la premisa de que la sintiencia y el esquema corporal se implican mutuamente (de modo que si el esquema corporal se extiende, también lo hará la sintiencia), es que hay razones teóricas, así como evidencia empírica de modificaciones del esquema corporal propiciadas por el uso de avatares en escenarios virtuales inmersivos, que hacen plausible la idea de que la sintiencia se puede extender más allá de la piel en ciertas situaciones. Para alcanzar esta conclusión, primero se plantearán las definiciones de sintiencia y esquema corporal. Posteriormente se revisará la evidencia sobre modificación del esquema corporal en la realidad virtual inmersiva y se responderán posibles objeciones a la postura defendida.

Palabras claves: sintiencia, esquema corporal, realidad virtual, cognición extendida, consciencia extendida, cognición corporizada, cognición 4e

Abstract

The extended mind thesis argues that some cognitive abilities can extend beyond the body. In this text, we draw on the well-established notion of body schema and combine it with this thesis to argue that sentience—understood from the outset as the capacity to feel—can extend beyond the physical body in immersive virtual reality scenarios. Thus, this text aims to clarify and deepen the relationship between the extended mind thesis and the notion of body schema, taking sentience as a case study. We seek to understand under what conditions sentience can be extended beyond the individual's skin, specifically aiming to specify and explain how and why sentience can extend beyond the physical body in immersive virtual reality scenarios. The main conclusion of this text, based on the premise that sentience and body schema are mutually implicated (so that if the body schema extends, so will sentience), is that there are theoretical reasons, as well as empirical evidence of modifications to the body schema brought about by the use of avatars in immersive virtual scenarios, which make plausible the idea that sentience can extend beyond the skin in certain situations. To do this, we will first consider the definitions of sentience and body schema. Subsequently, the evidence on body schema modification in immersive virtual reality will be reviewed, and possible objections to the position defended will be addressed.

Keywords: sentience, body schema, virtual reality, extended cognition, extended consciousness, embodied cognition, 4E cognition

*Corresponding author: geronimo.rangel@edu.uaa.mx

1 INTRODUCCIÓN

El objetivo de este texto es argumentar que la sintiencia, entendida en un sentido cognitivo y delimitado funcionalmente, se puede extender más allá de las fronteras naturales del cuerpo en algunos escenarios de realidad virtual inmersiva. Específicamente, en escenarios donde el usuario tiene interacción con el entorno virtual a través del control de un avatar.

Dado que el concepto de sintiencia es central en este trabajo, primero se abordará su definición y se propondrá, además, una tipología para distinguir entre tres diferentes especies del concepto. Esto último nos parece importante porque frecuentemente en la literatura (Thompson, 2022; Birch, 2024) se identifica la sintiencia como la capacidad de sentir dolor y placer, tomando la experiencia del dolor o del placer como la experiencia cognitiva más básica. Y porque la sintiencia, como capacidad de sentir, está lógicamente implicada en el hecho de sentir dolor o placer, se cree que el concepto de sintiencia, al margen de referir al dolor o placer como el contenido específico de una experiencia, designa primordialmente la capacidad de sentir, a secas. Ciertamente es que ya Brentano famosamente advertía que “toda conciencia es conciencia *de*” (Brentano, 2010, p. 68), por lo que podría parecer ocioso u erróneo hablar de la sintiencia (o capacidad consciente de sentir) al margen de su objeto intencional (como llamó Brentano a los objetos del pensamiento o contenidos de conciencia), es decir, hablar de la sintiencia “a secas”. Sin embargo, como se verá más adelante, desde un punto de vista conceptual y empírico es importante dejar en claro que, si bien toda sintiencia en acto es acerca de algo específico, la sintiencia en tanto que *capacidad* (el sentir en potencia) no solo está lógicamente implicada por el acto sintiente concreto, sino que se supone que es una facultad que se ha adquirido a través de la historia natural de las especies animales, es decir, algo que tiene una historia y un desarrollo que posiblemente consistió en distintas etapas. Por ello es que se propone una clasificación que debería permitir disponer de distinciones más finas y articularlas con el argumento principal de este trabajo.

Enseguida se argumentará que la sintiencia y el esquema corporal se implican mutuamente, y se buscará mostrar que el esquema corporal puede extenderse más allá del cuerpo, tanto dentro como fuera de la realidad virtual; en consecuencia, la sintiencia no estaría limitada por las fronteras de la piel. Para ello se parte de una concepción corporizada y extendida de la cognición (Varela et al., 1991; Clark & Chalmers, 1998), en la que la historia y el desarrollo del organismo, así como su interacción con el entorno, son clave para entender cómo logra una mente o sensibilidad hacerse de un contenido fenoménico, es decir, de una experiencia con cualidades sensoriales dadas.

Después se abordará al ámbito de la realidad virtual inmersiva (RVI) para ofrecer evidencia empírica proveniente de usuarios de dispositivos de RVI que apuntala el argumento esgrimido anteriormente y que ayuda a comprender mejor la fenomenología de la percepción, de la interocepción y de la motricidad.

Finalmente, hay que mencionar que este trabajo se ubica dentro del debate de la cognición extendida, inaugurado por Clark & Chalmers (1998), quienes argumentaron que los procesos cognitivos pueden distribuirse espacialmente más allá del cerebro y el cuerpo, a través de artefactos y en ciertos entornos. No obstante, se debe aclarar que, mientras que el “paradigma de la mente extendida” se centra en los procesos cognitivos de alto nivel, la noción de sintiencia extendida busca explorar la posible extensión del contenido fenoménico de la experiencia sintiente a los nuevos confines de un esquema corporal modificado. Esta discusión también se nutrirá con perspectivas enactivo-corporizadas desarrolladas por Menary (2010) y por Hutto y Myin (2024), quienes enfatizan la dependencia ecológica y dinámica de la experiencia dada la relevancia causal y constitutiva del ambiente que habita el agente cognitivo, y el nicho ecológico o cognitivo al que pertenece.

2 DE LA SINTIENCIA AL ESQUEMA CORPORAL Y DE REGRESO

2.1 Sintiencia

De manera general y partiendo del sentido común, el término *sintiencia* ha servido para referirse a la capacidad de sentir que al menos muchos organismos animales tienen, esto es, la capacidad de tener una experiencia consciente o un contenido fenoménico, independientemente de cuál sea el criterio de inclusión que se esté considerando para decidir si se goza de dicha facultad o no. Esta distinción es consistente

con la evidencia científica presentada en el documento de sustento de la Declaración de Nueva York sobre la Conciencia Animal (Andrews et al., 2024), que señala un respaldo empírico sólido para atribuir experiencia consciente a mamíferos y aves, así como una posibilidad realista en todos los vertebrados y en diversos grupos de invertebrados. Partiendo de esta noción común en bioética (Perry, 2024), en lo que sigue se elaborará una definición de sintiencia humana más precisa.

En la literatura se han usado como sinónimos “sintiencia” y “conciencia”, y se ha asumido que un ser consciente es un ser sintiente, y viceversa, pues se considera que, tanto para la conciencia como para la sintiencia, la piedra angular reside en que el organismo sea capaz de experimentar lo que le sucede (Rollin, 1989). Sin embargo, aquí se abogará por una visión en la que todo ser consciente es sintiente, mas no todo ser sintiente es consciente, pues se sostendrá que la sintiencia es una capacidad primitiva, en la que intervienen menos factores que en la conciencia, como el contenido conceptual propio de estados mentales conscientes más complejos, pero que aun así la sintiencia es fundamentalmente fenoménica. Dicho esto, es posible plantear que la sintiencia, aunque no es sinónimo de “conciencia”, implica una experiencia consciente, y viceversa, como se puede apreciar en la Declaración de Nueva York sobre conciencia animal referida anteriormente (Andrews et al., 2024).

En cualquier caso, al hablar de sintiencia humana se asumen tres cosas: que los humanos somos capaces de tener estados mentales con contenido fenoménico, y que en algunos casos el contenido fenoménico no adquiere ni remite a un contenido conceptual, y que se puede entender en términos de sensaciones vitales para la supervivencia de los organismos, tales como el dolor (Broom, 2001). Teniendo esto en claro, se puede hacer un análisis más completo del concepto que sea de utilidad para el presente trabajo y postular tres estadios de la sintiencia a lo largo del desarrollo de los organismos en su historia natural, a los cuales se hará referencia como sintiencia₀, sintiencia₁ y sintiencia₂. Simultáneamente, se pondrán de relieve las capacidades sensoriomotoras de los organismos y las características del contenido fenoménico que se pueden llegar a tener en cada uno de estos estadios.

Así, la sintiencia₀ puede ser vista como el primer estadio de la sintiencia a lo largo de la evolución, pues se trata (presumiblemente) del primer momento en el que la materia orgánica fue capaz de poseer sensaciones. Aquí es posible suponer que el primer sustrato físico sintiente fue materia viva animal y que ese tipo de entidad tenía locomoción. La afirmación anterior se sustenta en que la posesión de un sistema nervioso parece ser una condición necesaria para sentir (Flohr, 1995; Köteles, 2021) y que solo los animales con movimiento tienen sistema nervioso (Llinás, 1988).

Estos organismos primigenios, formas de vida animal tempranas con sistemas nerviosos elementales, probablemente desarrollaron la capacidad de responder a estímulos ambientales mediante bucles sensoriomotores simples, en los que la retroalimentación entre sensación y acción favorecía la adaptación al entorno. Las modalidades sensoriales presentes en este estadio no deben entenderse como los sentidos humanos actuales, sino como antecedentes evolutivos de estos, basados en receptores mecánicos o químicos que posibilitaban una forma incipiente de sensibilidad (Feinberg, 2025; Huss, 2018; Veit, 2022; Grinde, 2024). Así, la sintiencia₀ se refiere a aquella de los primeros organismos capaces de sensaciones elementales, posiblemente asociadas a sistemas nerviosos primitivos. No todos los animales poseen un sistema nervioso central –por ejemplo, las esponjas no disponen de uno– y la relación entre sistema nervioso y sensación sigue siendo una hipótesis empírica sujeta a debate. Peor aún, hay una brecha explicativa entre el estadio cronológico en que la materia orgánica carecía de capacidad de sentir, y el estadio en el que ya había adquirido esa capacidad y pudo sentir. ¿Acaso fue un proceso gradualista? ¿O fue un salto evolutivo repentino? ¿Fue un proceso multifactorial en donde se daban las condiciones necesarias, algunas sincrónica y otras diacrónicamente? A la par de otros problemas con brechas explicativas que se reconocen en ciencia y filosofía, como la brecha del “problema duro” de la conciencia (Chalmers, 2007) y la del origen de la vida, esta parece igualmente infranqueable. En cualquier caso, sintiencia₀ refiere a la capacidad ya adquirida de sentir, mas no de sentir nada en particular, sino de un “sentir” a secas. Por supuesto, este concepto es hipotético, pero tiene la virtud de ser una piedra angular conceptual para sostener otros conceptos de sintiencia, derivados, que se presentan a continuación.

Así, es posible establecer una clasificación conceptual que incluye sintiencia₀, sintiencia₁ y sintiencia₂, la cual debe leerse según un criterio filogenético y evolutivo que distingue grados de complejidad cognitiva y sensoriomotora a lo largo del desarrollo histórico de los organismos, y no como una jerarquía de diferentes niveles funcionales presentes en la cognición humana contemporánea.

Una vez establecida la sintiencia₀, se prosigue con la sintiencia₁ que, como se ha visto, presupone la existencia de sintiencia₀, pero representa un salto cualitativo en integración sensorial y plasticidad neural. Este estadio, que incluye desde vertebrados tempranos hasta mamíferos, se caracteriza por una diferenciación entre el sistema nervioso central y el periférico, los cuales se organizan jerárquicamente respecto a las diferentes capacidades cognitivas del organismo, posibilitando el procesamiento intermodal y el aprendizaje sensoriomotor. A diferencia de la sintiencia₀, donde predominan circuitos reflejos simples y respuestas locales, en la sintiencia₁ emergen mecanismos de coordinación global del cuerpo, memoria sensorial y ajuste adaptativo de la conducta. Estas propiedades confieren un contenido fenoménico diferenciado a los estímulos sensoriales, resultado de la interacción entre modalidades sensoriales y el desarrollo de la plasticidad neural (Feinberg, 2025; Ginsburg & Jablonka, 2019). Así, es posible observar que la sintiencia₁ corresponde a organismos con sensibilidad sensorial diferenciada y capacidad de integrar modalidades sensoriales. Estas capacidades, aunque más desarrolladas en mamíferos, también se encuentran en otros grupos animales. Aquí ya es explícita la capacidad de sentir placer y dolor, así como la conducta asociada a ese sentir.

Una característica importante de la sintiencia₁, y únicamente de ella, está ligada con lo que se podría identificar como sus condiciones de posibilidad *a priori* (Feinberg, 2025; Arendt et al., 2016), dadas por la filogenia y la ontogenia de los organismos sintientes. Así como en la filosofía kantiana el espacio y el tiempo son condiciones de posibilidad para que el sujeto cognoscente sea capaz de percibir fenómenos externos (Kant, 1781/2000), la sintiencia depende a todas luces de un sustrato biológico y de mecanismos fisiológicos que son las condiciones de posibilidad para llegar a estados mentales con contenido fenoménico y con ello equiparar las categorías del entendimiento kantianas con las capacidades adquiridas filogenética y evolutivamente, con lo cual surge la posibilidad de una lectura naturalista de esas categorías (Gallagher & González, 2014). Sin pretender una equivalencia literal, puede considerarse esta relación como una analogía naturalista del *a priori* kantiano, donde las estructuras filogenéticas y ontogenéticas del organismo cumplen un papel análogo al de las condiciones trascendentales clásicas (Gallagher, 2017). Así, estas condiciones *a priori* se podrían, en principio, rastrear tanto en la historia filogenética del organismo como en su desarrollo ontogenético. Ello lleva a postular que el contenido fenoménico es resultado de los mecanismos neurológicos que subyacen a él y de la interacción con el medio en un nicho ecológico particular, la cual a su vez está ligada a otros mecanismos que actúan en conjunción con los internos al organismo y a la historia de interacciones entre organismo y nicho ecológico en una perspectiva evolutiva y enactiva. Dicho en otras palabras, la manera en que le aparece el mundo al organismo será función de las peculiaridades del aparato cognitivo con el que está filogenéticamente dotado (*la fenomenología está supeditada a la neurobiología*), de su desarrollo ontogenético en el nicho ecológico y cognitivo que ocupa, y de su peculiar situación en el mundo y perspectiva sobre él.

Por otro lado, es útil señalar que para la sintiencia₁ el esquema corporal surge como una noción relevante y, a su vez, está íntimamente ligado al tacto y a su historia natural. En efecto, se sabe que la corteza somatosensorial juega un papel importante en la producción de la sensación del tacto. Esta región del cerebro genera un isomorfismo funcional entre la corteza cerebral y el resto del cuerpo en virtud de la estimulación sensorial háptica y propioceptiva, la cual depende de la sensibilidad de las diferentes terminaciones nerviosas. Igualmente, el sistema nervioso periférico, el tálamo y la corteza somatosensorial no solamente son cruciales para la generación de la sensación del tacto, sino que a su vez son parte primordial de la consolidación de la propiocepción y del esquema corporal (Marini et al., 2019).

Es importante tener en cuenta que estos mecanismos funcionan como partes de un todo del que forma parte el cuerpo en relación bidireccional con el ambiente. La manera en la que se debería apreciar esta relación es desde un punto de vista diacrónico para el aspecto filogenético y sincrónico para el ontogenético.

En cuanto a la sintiencia₂, esta tiene como sustrato a los seres humanos actuales, que tienen un sistema nervioso, tanto central como periférico, plástico y especializado modalmente mediante las funciones del neocórtex y el lóbulo prefrontal (Candiottto, 2024). Igualmente poseen consciencia fenoménica modal e intermodal, susceptible de ser enriquecida conceptualmente, así como capacidades sensoriomotoras que dan lugar a una intermodalidad y motricidad tales que, en conjunto con lo anterior, pueden originar capacidades como la sustitución sensorial y las modificaciones del esquema corporal, así como una interacción plástica e intencional con el entorno (Deroy & Auvray, 2014).

De esta manera, la sintiencia₂ toma en cuenta el desarrollo ontogénico del organismo y su interacción

con un ambiente particular, tanto natural como simbólico, lo que permite explicar las variaciones entre el esquema corporal de distintos individuos, ya que, por ejemplo, la sintiencia₂ de un equilibrista no sería la misma que la de un tenista o ciclista profesional. La ontogenia de cada uno responde a su interacción continua con su entorno específico, por lo que distintos sujetos con diferencias en su desarrollo ontogenético y distintos contextos tendrían diferencias en su sintiencia₂, en su *sentirse-ser-quien-se-es*. De esta manera, la sintiencia₂ se caracteriza por sistemas nerviosos avanzados, capaces de consciencia fenoménica, integración sensoriomotora y plasticidad, así como de sensibilidad conceptual y al contexto. Aunque estas capacidades están bien desarrolladas en humanos, hay investigaciones que sugieren que otras especies, como algunos primates y cetáceos, poseen grados similares de integración sensorial y cognición compleja (Lewis & Krupenye, 2022; Marino, 2022).

Finalmente, la sintiencia₂ será entendida como la capacidad de sentir que al menos los seres humanos tienen, cuyo desarrollo filogenético les otorga las condiciones de posibilidad para poseer estados mentales dotados de contenido fenoménico, y cuyo desarrollo ontogenético actualiza esas condiciones en función del medio en que habita, del repertorio conceptual del que dispone y del contexto o situación con el que interactúa continua y activamente, ofreciendo retroalimentación y nuevas formas y posibilidades de interacción. Esto es diferente a los estadios previos de la sintiencia, los cuales carecen de algunos rasgos importantes: la avanzada plasticidad neuronal, la sensibilidad al contexto o situación, su repertorio conceptual y otras particularidades sensoriomotoras y cognitivas del agente cognitivo (ver Tabla 1).

Tabla 1

Estadios de la sintiencia

Tipo de sintiencia	Sintiencia ₀	Sintiencia ₁	Sintiencia ₂
	Sentir “a secas”	Sentir cognitivamente básico (sentir dolor o placer)	Sentir cognitivamente sofisticado (metacognición)
Tipo de contenido fenoménico	Condición de posibilidad del contenido fenoménico	Contenido fenoménico universal	Contenido fenoménico particular
Soporte	Neurobiología	Neurobiología en un nicho ecológico dado	Neurobiología y cognición en una situación particular
Historia natural	Filogenética	Filogenética y ontogenética	Filogenética, ontogenética y sincrónica

Nota: elaboración propia.

2.2 Esquema corporal

La idea de esquema corporal se remonta a los inicios del siglo XX y ha sido ampliamente discutida (Cuzolaro, 2018). Una de las principales aclaraciones pertinentes respecto a este tema es que en la literatura usualmente se ha tomado el esquema corporal y la imagen corporal como fenómenos inevitablemente relacionados.

La imagen corporal es la representación del propio cuerpo, resultado de las impresiones sensoriales que el sujeto tiene del mismo; de esta forma, se genera una imagen consciente del cuerpo, la cual implica la identificación conceptual y el reconocimiento perceptivo (Gadsby, 2019).

Por otro lado, el esquema corporal es la representación sensoriomotora del cuerpo dirigida a la acción. Se deben hacer algunas aclaraciones con la finalidad de disociarlo de la imagen corporal, tales como: a) que se trata de una representación sub-personal sin contenido conceptual; b) debido a que se trata de

algo sub-personal no se puede predicar propiedad sobre él, es decir, no se posee conscientemente; c) se presenta de una forma holista y unificada, es decir, lo que afecta a una parte del esquema corporal se manifiesta en la reacción del esquema en su totalidad; d) finalmente, el esquema corporal está asociado al entorno en el que se encuentra, pues ambos interactúan constantemente generando cambios el uno sobre el otro (Pitron & de Vignemont, 2017).

Al margen de que la noción de esquema corporal que se utiliza en la literatura es medianamente aceptada por la comunidad científica (Cuzzolaro, 2018; Di Vita et al., 2016), aquí será entendido como el espacio egocéntrico y fenoménico de posibilidades de acción, donde la experiencia de los sujetos es vital para su conformación y modificación, mismas que son producidas en conjunto por la filogenia y ontogenia del sujeto y por la presión evolutiva propia del nicho en que habita. En este sentido, se mantienen las características de estar dirigido a la acción y en una relación simétrica con el entorno, es decir, ambos elementos generan cambios el uno sobre el otro a partir de bucles de retroalimentación (Goodin & Yelizarov, 2018; Pitron et al., 2018).

Esta definición hace justicia a las diferencias particulares entre los esquemas corporales de diversos sujetos. A su vez, atiende a aspectos propios del desarrollo filogenético del organismo, resultado de las presiones evolutivas a las que ha estado expuesto a lo largo de su historia, y rescata la relevancia de la experiencia corporal resultante de la interacción con el entorno a través de sus capacidades sensoriomotoras.

La actividad de la corteza somatosensorial está presente tanto en los mecanismos involucrados en la sintiencia₂ como en aquellos involucrados con el esquema corporal (Bretas et al., 2020). Sin embargo, se evitará reducir ambos fenómenos a la actividad neuronal de un área determinada, pues los mecanismos neuronales que posibilitan la operación y la formación del esquema corporal carecen de sentido si se aíslan del contexto al que pertenecen, no solo separando con esto al sujeto de su entorno, sino también disociando indebidamente conducta, cuerpo, mecanismos y funciones. Dichos mecanismos tienen que ser observados desde un punto de vista sincrónico, en el que el sujeto interactúa con su entorno en tiempo real, dando lugar a diversas contingencias y formas de relacionarse con él, lo cual modifica su conducta, esquema corporal y sintiencia₂. Por ende, la actividad de la corteza somatosensorial no es suficiente para originar el esquema corporal, sino que se debe considerar la interacción que el sujeto tiene con su medio; ambas constituyen, en conjunto, las condiciones necesarias y suficientes para dar cuenta del esquema corporal (Rochat, 2018).

Desde la fenomenología contemporánea, Fuchs (2005, 2017) ha argumentado que el cuerpo no es únicamente un conjunto de mecanismos sensoriomotores, sino una condición constitutiva de la experiencia de mundo. En este sentido, el esquema corporal debe entenderse como un campo dinámico de apertura, autoafectación y presencia encarnada que se reorganiza constantemente en la interacción con el entorno. Como se verá, esta concepción permite comprender la extensión del esquema corporal en la realidad virtual no solo como una adaptación funcional, sino como una transformación del cuerpo que soporta nuevas formas de sentir y de actuar.

2.3 La relación entre la sintiencia y el esquema corporal

En primer lugar, hay que considerar la manera en que el esquema corporal de los sujetos se conforma, pues es resultado de la integración de los estímulos provenientes de diferentes modalidades sensoriales, tales como la propiocepción, el tacto y la visión (Assaiante et al., 2014). Mas esto no es suficiente, pues el movimiento y la interacción con el medio también son fundamentales, por lo que es difícil ver cómo los sujetos podrían tener un esquema corporal a partir de la sola integración multimodal o de forma pasiva.

Medina y Coslett (2010) remarcan la importancia del tacto para la conformación del esquema corporal. Proponen que el esquema corporal está dividido en tres componentes distintos: las representaciones somatosensoriales primarias, la forma corporal y la postura del cuerpo. Según los autores, es gracias al mapeo de la superficie de la piel a través del tacto, realizado por la corteza somatosensorial, que se generan estos tres componentes, con lo cual se logra que el sujeto actúe de forma exitosa en su medio. Dado lo anterior, si los tres componentes básicos del esquema corporal dependen del sentido háptico, entonces el esquema corporal también depende de este.

Por su parte, Schwoebel (2001) muestra que experimentar dolor de manera constante modifica la respuesta motora, dando lugar a una interacción corporal distinta con el entorno. Así, al igual que en los

casos anteriores, es posible observar que una cuestión prominentemente fenoménica tiene incidencia sobre el esquema corporal, es decir, que la forma en la que los sujetos experimentan los estímulos que se les presentan y su propio cuerpo tiene efectos sobre su esquema corporal.

Ahora bien, con respecto a la relación inversa, esto es, al efecto del esquema corporal en la sintiencia₂, cabe alegar que si el espacio egocéntrico de posibilidades de acción de un sujeto, en virtud de sus capacidades motoras y sensoriales, es de tal o cual manera, entonces es de esperarse que el conjunto de experiencias que puede llegar a tener con relación a ese espacio cambiará según como sea el espacio o esquema corporal (Takeuchi et al., 2016). Entre los hechos que respaldan esta hipótesis se encuentran los estudios (mostrados a continuación) realizados sobre los efectos de la postura corporal en los sujetos y la consiguiente modificación de su esquema corporal.

Harris et al. (2015) muestran cómo la postura corporal, así como la interacción con el medio, logra afectar la manera en la que el mundo es percibido sensorialmente, en particular con relación al sentido háptico. Los autores señalan que este es altamente dependiente de la postura del cuerpo, al igual que la visión, por lo que un mismo estímulo puede llegar a experimentarse de maneras distintas, en función de la postura corporal que tenga el sujeto, así como de qué esté viendo.

Por otro lado, la modificación del esquema corporal también puede causar diferencias en lo que se percibe y, por lo tanto, en el contenido fenoménico. Un ejemplo de esto es la incorporación de un pulgar robótico extra a una de las manos de un sujeto. La incorporación de un sexto dedo al esquema corporal no solamente muestra que este ha cambiado en lo que respecta a la mano donde está colocado el pulgar robótico, sino que, al ser integrado exitosamente, el pulgar con el que es controlado también amplía su espacio egocéntrico de posibilidades de acción. Igualmente, los usuarios reportan que el pulgar robótico es percibido como parte de su propio cuerpo y que son capaces de sentir los estímulos que son presentados al pulgar (Segura Meraz et al., 2018).

Además de los resultados mencionados, hay que notar que el esquema corporal está estrechamente relacionado con otras modalidades sensoriales, las cuales participan activamente en su conformación. Dichas modalidades son la propiocepción, la kinestesia, el tacto y la percepción háptica, a las que les corresponden sensaciones como la posición de un miembro o del cuerpo en su totalidad, la sensación de peso y movimiento, los estímulos correspondientes al contacto con la dermis, y las sensaciones resultantes de la estimulación táctil y el movimiento del cuerpo, respectivamente. A su vez, todas estas sensaciones contribuyen tanto a conformar como a modificar el esquema corporal, así como en su transformación, pues la retroalimentación que el sujeto recibe de estas modalidades sensoriales tiene efectos en el esquema corporal, como también se demuestra en el famoso experimento del “brazo de hule” (Asada, 2018; Botnmark et al., 2016; Botvinick & Cohen, 1998; Suzuki, 2018).

A partir de la evidencia ofrecida, sería plausible sostener que la formación del esquema corporal, así como su modificación, dependen de las modalidades sensoriales propioceptivas, táctiles, hápticas y kinestésicas, las cuales, en última instancia, generan estados mentales provistos de contenido fenoménico que proporcionan experiencias cualitativas diferenciadas. Igualmente, parece indiscutible que el contenido fenoménico de la experiencia es función de la conducta y acción concretas que están circunscritas por el conjunto de posibilidades de acción de los sujetos en un entorno y una situación dados. Así, la modificación del esquema corporal lleva a la modificación de la sintiencia, especialmente en las modalidades sensoriales asociadas con el primero.

3 LA REALIDAD VIRTUAL INMERSIVA Y SUS EFECTOS EN EL ESQUEMA CORPORAL

3.1 Realidad virtual inmersiva y avatares

Aquí, la realidad virtual será entendida como una interfaz humano-máquina que combina tecnologías como procesamiento de imágenes, inteligencia artificial, reconocimiento de patrones, gráficos de computadora y sistemas de sonido, con la finalidad de crear un escenario generado computacionalmente con el que el usuario puede interactuar realísticamente (Bamodu & Ye, 2013).

Hay tres aspectos relevantes de la realidad virtual, a saber: inmersión, interacción y generación compu-

tacional. La “inmersión” se refiere al hecho de que el escenario está diseñado de tal manera que permite al usuario interactuar con él desde su perspectiva, generando la sensación de estar presente o inmerso en dicho entorno. En segundo lugar, “interacción” refiere a que las acciones del usuario generan diferencias perceptivas significativas en lo que sucede dentro del entorno virtual. Por último, “generado computacionalmente” hace referencia a que el escenario está hecho a partir de algoritmos y procesos computacionales (Chalmers, 2017).

Igualmente, hay diversos tipos de realidad virtual: no inmersiva, seminmersiva e inmersiva. En la realidad virtual inmersiva se usan dispositivos de rastreo de diversos tipos para emparejar los movimientos del usuario con los del avatar que controla, y a la vez se recurre a una mayor cantidad de artefactos para lograr una más amplia retroalimentación sensorial, lo que genera una mayor sensación de inmersión (Bamodu & Ye, 2013). En este trabajo me referiré únicamente a la realidad virtual inmersiva como el tipo de realidad virtual sobre la que se puede encontrar evidencia necesaria para sostener la hipótesis central de esta investigación.

Una parte fundamental de la realidad virtual es el avatar, que es la representación virtual del usuario y el medio mediante el cual interactúa con el escenario. A través de esta interacción se obtiene retroalimentación del entorno virtual, con lo cual el avatar desempeña un papel fundamental para los aspectos de inmersión e interacción, pues en referencia a él se presenta una perspectiva en la simulación y se posibilitan y cobran sentido acciones que pueden generar cambios dentro de la misma. Nótese que el avatar se correlaciona con el esquema corporal, fungiendo como el cuerpo virtual del usuario que recibe impresiones visuales, auditivas y táctiles, y que acciona en consecuencia.

Ahora bien, una vez que los usuarios se habitúan a un avatar y se identifican con él, logrando interactuar exitosamente en el entorno virtual, algunos de ellos se comportan de manera anormal fuera de la simulación, pues mantienen una especie de “inercia” de cara a su avatar, con el cual se siguen identificando hasta el punto de, por ejemplo, repetir movimientos que el avatar realizaría en virtud de sus características, tales como la altura, la edad, el largo de sus extremidades, etc. A esto se le ha llamado “efecto Proteo” (Yee et al., 2009).

3.2 Modificación del esquema corporal en escenarios virtuales inmersivos

Como se mencionó anteriormente, el esquema corporal puede sufrir modificaciones a partir de la retroalimentación sensorial que el sujeto obtiene del medio y de su propio cuerpo, de tal manera que no solamente cambia a medida que el cuerpo lo hace, sino que también puede cambiar en función del uso de herramientas. Así, la modificación del esquema corporal se puede lograr a través del uso de avatares en escenarios de realidad virtual inmersiva y también tiene lugar en situaciones menos extraordinarias.

Se han señalado casos de modificación del esquema corporal desde la fenomenología, tal como el ejemplo de Merleau-Ponty sobre el invidente y su bastón:

El bastón del ciego ha dejado de ser un objeto para él, y ya no es percibido de forma separada; su punta se ha convertido en un área de sensibilidad, extendiendo el alcance y el radio activo del tacto, y ahora proporciona un paralelo a la vista. [...] Si quiero acostumbrarme a un bastón, lo pruebo tocando algunas cosas con él, y eventualmente lo tendré “a la mano”, y podré ver lo que está dentro y fuera del alcance de mi bastón. [...] Acostumbrarse a un sombrero, a un coche o a un bastón es trasplantarse a ellos, o a la inversa, incorporarlos a nuestro cuerpo completo. (Merleau-Ponty, 2013, 143)

El esquema corporal de los sujetos puede modificarse mediante el uso de objetos y herramientas, los cuales son paulatinamente integrados al esquema corporal en su totalidad, lo que permite que el sujeto interactúe con el entorno de diversas formas que antes no eran posibles (González et al., 2007). Igualmente, la cuestión de dónde trazar la frontera cognitiva entre el invidente y su bastón no tiene una respuesta obvia, pues se trata de un sistema completo en el que el sujeto ha incorporado a su esquema corporal un objeto externo (Bateson, 1987).

Se ha observado que el uso de bastones no solamente ocasiona cambios en el área del esquema corporal que está directamente relacionada con el uso de la herramienta, como por ejemplo la correspondiente al brazo derecho, sino que también en otras áreas, como el brazo izquierdo, ocurren cambios similares,

donde la estimación de distancias se ve afectada (Sun & Tang, 2019). De la misma manera, el uso de pinzas afecta la estimación de distancias y la postura al tomar objetos (Cardinali et al., 2012), pues luego de habituarse a usarlas, estas son incorporadas al esquema corporal, propiciando su extensión.

Un caso inversamente análogo es la pérdida de extremidades y el subsiguiente fenómeno de los miembros fantasma, que también tienen consecuencias en el esquema corporal, mostrando un desfase entre este y la imagen corporal, pues si bien el sujeto es consciente de que ha perdido una extremidad, su esquema corporal sigue operando como si la tuviese, lo que genera diferencias en el rendimiento y forma de ejecución de acciones entre amputados con miembros fantasma y los que no padecen de dicho desorden (Boccia et al., 2020).

También se dispone de información que muestra que la exposición a medios virtuales inmersivos produce cambios en el esquema corporal y, junto con eso, cambios en el comportamiento y actitudes de los usuarios. Tanto los cambios originados por el uso de herramientas como los producidos en entornos virtuales constituyen apoyo para la premisa del apartado anterior, pues la modificación del esquema corporal lleva a la modificación de la experiencia de los sujetos y, por lo tanto, de la sintiencia₂.

Respecto a la modificación del esquema corporal en realidad virtual inmersiva, Reinhard et al. (2020) sugieren que, debido al efecto Proteo, el control de un avatar que simula tener entre sesenta y setenta años desde la perspectiva de la primera persona puede causar diferencias significativas en la velocidad al caminar de los usuarios, no solamente durante la simulación, sino también después de esta. Igualmente, Banakou et al. (2013) han mostrado que el control de un avatar que simula un cuerpo infantil de 91.5 cm tiene consecuencias en los usuarios, como la sobreestimación del tamaño de los objetos.

En la misma línea, Ujitoko y Hirota (2014) identificaron que en escenarios virtuales es posible coordinar el movimiento de las piernas de los avatares con el movimiento de los dedos índice y medio de la mano de los usuarios, de modo que los participantes homologuen la sensación en la yema de sus dedos con la superficie en la que se encuentran de pie las figuras virtuales.

Por su parte, en una investigación, más reveladora, sobre estas modificaciones en escenarios virtuales, Steptoe et al. (2013) indicaron que es posible que los usuarios logren incorporar colas a su esquema corporal, las cuales pueden ser controladas con la cadera, lo que llega a generar en ellos un sentido de agencia sobre el nuevo miembro e incluso una ligera sensación de movimiento. El nivel de control que los usuarios llegaron a tener sobre la cola, y las sensaciones de agencia y movimiento dependieron del grado de inmersión.

Asimismo, en la investigación de Gonzalez-Franco y Berger (2019) se señala que, en escenarios virtuales inmersivos, el hecho de contar con un avatar controlado desde la perspectiva de la primera persona incrementa el grado de inmersión, lo que resulta en que los usuarios reporten que la retroalimentación sensorial, ya sea visual o háptica, es más vívida, a diferencia de los que no contaron con un avatar.

Igualmente, se ha observado que el uso de herramientas y prótesis, así como la exposición a imágenes propias de escenarios de realidad virtual inmersiva, propician cambios en la corteza somatosensorial, pues el uso y exposición a este tipo de objetos dan lugar a un proceso de adaptación por parte del usuario, generándose diferencias entre el comportamiento del sistema nervioso antes y después del uso de alguna herramienta. De la misma manera, se ha observado que la imagen corporal de los sujetos no se ve influenciada por los efectos de estos objetos, pero sí ocurre lo opuesto, pues los cambios en la imagen corporal propician cambios en la estructura de la corteza somatosensorial (Bahmad et al., 2020; Miller et al., 2019).

Finalmente, se ha detectado que la exposición a escenarios de realidad virtual inmersiva causa cambios en la organización cortical de los sujetos, particularmente en las áreas somatosensoriales y visomotoras, pues la naturaleza multimodal permite que se obtengan resultados similares a los del *priming* motor. Esto convierte a este tipo de tecnologías en un buen recurso para la rehabilitación de pacientes con lesiones cerebrales en áreas de la corteza motora (Saleh et al., 2017; Xiao et al., 2017).

Esta evidencia apoya la premisa de que la sintiencia₂ y el esquema corporal se implican mutuamente, y asimismo muestra que de hecho es posible generar cambios en el espacio egocéntrico de posibilidades de acción de los sujetos a partir del control de avatares dentro de escenarios virtuales inmersivos.

3.3 Extensión del esquema corporal

Cuando se habla de extensión del esquema corporal se está argumentando a favor de que el esquema corporal de los sujetos puede llegar a integrar objetos externos a estos. Piénsese en el caso de los equilibristas que ejecutan sus hazañas con la ayuda de barras que les facilitan mantener el equilibrio. En estos casos, el esquema corporal de los sujetos se ha extendido a lo largo de la barra, pues esta ahora forma parte del conjunto de condiciones sensoriomotoras que determinan las acciones que pueden ser realizadas por el sujeto y, a su vez, ayuda a que estas sean ejecutadas de manera exitosa. El equilibrista es capaz de recibir información sobre su balance mediante los movimientos de la barra mientras que el movimiento voluntario sobre ella propicia la ejecución de acciones exitosas, formándose un bucle de retroalimentación entre la información que se recibe y las acciones que se realizan.

Todos los cambios en el esquema corporal que tienen lugar al momento de manipular herramientas son casos de extensión, pero no solamente en el caso particular de las herramientas, sino que también pueden suceder al sostener de manera continua algún objeto con una mano (Carlson et al., 2010; Martel et al., 2016). Esto es así debido a que, tal como ya señalé, el uso de algún objeto que está estrechamente ligado al control corporal, sea una herramienta o no, puede ampliar o restringir el espacio egocéntrico de posibilidades de acción, pues el esquema corporal se extiende hasta los límites físicos de dicho objeto.

Un caso más representativo de dicha extensión es el que tiene lugar en la investigación de Segura Meraz et al. (2018). Aquí el uso de un pulgar robótico como sexto dedo en una de las manos ejemplifica claramente la extensión del esquema corporal. En este estudio, el esquema corporal se extiende más allá de los límites del cuerpo del sujeto para abarcar los límites del dedo robótico, el cual determina qué puede y qué no puede hacer mediante los movimientos del pulgar.

Por otro lado, en el caso de las modificaciones del esquema corporal en escenarios de realidad virtual inmersiva expuestos previamente, todos cuentan como casos de extensión del esquema corporal, pues en todos se hace uso de un avatar al que el esquema corporal se extiende, pudiendo después extenderse a herramientas o algún otro aditamento que el avatar tenga en su cuerpo. Dos casos claros al respecto son los de las investigaciones de Gonzalez-Franco et al. (2019) y Steptoe et al. (2013).

Con relación al estudio de los avatares con cola que se mencionaron, lo que sucede es una extensión del esquema corporal acotada por el avatar virtual, y esto es así gracias a la retroalimentación que la simulación otorga a los usuarios, lo que propicia que, mediante la interacción con el entorno, el espacio egocéntrico de posibilidades de acción se modifique.

Consecuentemente, es fácil apreciar cómo el esquema corporal se extiende hacia herramientas, e incluso a avatares virtuales, como resultado del cambio del conjunto de posibilidades de acción, de nuevas formas de interactuar con el entorno, lo que genera una forma diferente de percibir el propio cuerpo.

4 LA EXTENSIÓN DE LA SINTIENCIA

La tesis de la mente extendida ha sido motivo de un intenso debate. Entre los diversos matices de esta postura, se ha sostenido que la consciencia no se extiende más allá de la piel, pues carece de las condiciones apropiadas para que dicho suceso tenga lugar.

Las posturas contra la tesis de la consciencia extendida sostienen que una de las condiciones necesarias para que un estado mental tenga contenido fenoménico es que el sistema cognitivo en su totalidad tenga acceso directo a la información propia del estímulo que genera el estado consciente (Chalmers, 2019; Clark, 2009). Así, señalan que la tesis de la consciencia extendida concierne a los mecanismos que originan el contenido fenoménico, por lo que es fundamental tener acceso privilegiado a la información que da lugar a este. Por otro lado, se ha argumentado que la consciencia no solamente no puede extenderse, como tampoco los contenidos mentales, sino que únicamente puede ser realizada por seres con sistemas nerviosos con cierta complejidad, apelando al hecho aparente de que únicamente los seres vivos con sistema nervioso exhiben conductas intencionales y dotadas de contenido fenoménico (Adams & Aizawa, 2001; Searle, 1997).

En contraste, sus defensores han sostenido que la consciencia se puede extender más allá de las fronteras de la piel; paralelamente, desde la postura del enactivismo sensoriomotor se ha argumentado que es

necesario contemplar al organismo en interacción con su entorno, debido a que el dinamismo de las propiedades de los sistemas nerviosos es lo que propicia cambios constantes en las fronteras entre el organismo y el medio (Kirchhoff & Kiverstein, 2019; O'Regan & Noë, 2001), dando lugar a cambios en la naturaleza corporal, dinámica y situada.

Considerando lo expuesto anteriormente, es posible que la sintiencia₂ se extienda más allá del cuerpo en algunos escenarios de realidad virtual inmersiva. El argumento sería el siguiente:

1. La sintiencia₂ se extiende más allá del cuerpo si y solo si el esquema corporal se extiende más allá del cuerpo.
2. El esquema corporal se extiende más allá del cuerpo en algunos escenarios de realidad virtual inmersiva.
3. Por lo tanto, la sintiencia₂ se extiende más allá del cuerpo en algunos escenarios de realidad virtual inmersiva [derivado de 1 y 2].

La premisa (1) del argumento se sostiene gracias a la evidencia mostrada en la primera parte del texto, en la que se explicita la relación entre esquema corporal y sintiencia₂, demostrándose que ambos se pueden modificar gracias al influjo mutuo. Por su parte, la premisa (2) es respaldada por los diversos casos de modificación del esquema corporal en escenarios de realidad virtual inmersiva que se abordaron en la segunda parte. Partiendo de ambas premisas, ahora se puede inferir (3), siendo esta la conclusión, a saber: que la sintiencia₂ se extiende más allá del cuerpo en algunos escenarios de realidad virtual inmersiva.

4.1 Posibles objeciones

A continuación, se plantearán y contestarán tres objeciones que se podrían hacer a esta propuesta, con la finalidad de hacerla más clara y robusta.

- Extensión vs. integración de objetos al esquema corporal. No hay casos genuinos de modificación del esquema corporal que impliquen la extensión del mismo, pues la modificación puede entenderse como “integración”, en la que el esquema corporal se ve modificado por el uso sistemático de algún objeto, derivando en la integración del mismo al esquema corporal (Adams & Aizawa, 2001; Rupert, 2004). Así, el término “extensión” que utilizo aquí, o no ha sido bien definido o el concepto correspondiente es vacío, con lo cual invalida la evidencia que apoya la premisa (2) como casos de extensión del esquema corporal.

La objeción anterior, más que un problema sustancial de fondo, surge de la falta de claridad sobre la relación que existe (en este contexto) entre los conceptos de “extensión” e “integración”, y sobre lo que significa que algo extienda el esquema corporal o se integre a él. En realidad, ambos conceptos son dos caras de una misma moneda. Lo primero que ambos conceptos comparten es que implican una modificación del esquema corporal. Se constata que cuando la modificación es conductualmente exitosa (adaptativa), se produce tanto la extensión como la integración (Heersmink, 2015). Retomando el ejemplo del equilibrista, es un hecho que su esquema corporal se modifica según tiene lugar su entrenamiento y que cuando alcanza un nivel profesional, su esquema se ha modificado drásticamente y la barra que usa se ha integrado exitosamente a su esquema corporal, pero, a su vez, dicha integración constituye una extensión de este, pues ahora el esquema corporal incluye objetos que no son partes corporales naturales del sujeto. Así, la integración no solo no excluye la extensión, sino que parece ser el estadio final de la extensión. Quizá podría hablarse de casos de extensión sin integración, pues un equilibrista principiante podría extender torpemente su esquema corporal a la barra en sus primeras horas de práctica, pero solamente un experto gozaría de la integración de este objeto a su esquema corporal y lograría ser “un solo cuerpo” junto con la barra y ejercer un fino control sobre ella. Pero aun si se considera al fenómeno exclusivamente en términos de “integración”, esto no evita que continúe sosteniéndose la tesis de la extensión del esquema corporal, ya que dicha integración revelará, a través de la conducta adaptativa, que los objetos han sido exitosamente incorporados al previo esquema corporal.

- La relación entre sintiencia y esquema corporal no es simétrica. Si bien el esquema corporal y la sintiencia₂ se implican mutuamente, en el sentido de que ambos dependen de un cuerpo, eso no quiere decir que todo lo que le suceda a uno le sucederá al otro; por ejemplo, la amputación de un brazo y la subsiguiente modificación del esquema corporal no implica la modificación de la

sintiencia₂ (Matsumiya, 2022; Westlin et al., 2023). Así, se atacaría la premisa (1) del argumento, sosteniendo que la modificación del esquema corporal no implica la modificación de la sintiencia, por lo que una inferencia como la que tiene lugar en el argumento no sería válida.

Esta crítica podría parecer acertada en un principio; sin embargo, pierde de vista un punto importante, que es la diferencia entre los aspectos sincrónico y diacrónico de la relación entre esquema corporal y sintiencia₂. La amputación de una extremidad sí tiene consecuencias inmediatas y obvias sobre la sintiencia₂ y el esquema corporal, ya que uno “ni siente, ni se siente igual” que antes de la amputación (Washington & Williams, 2016), ni puede inmediatamente realizar los mismos movimientos que antes. Después de un cierto periodo de habituación, el esquema corporal y la sintiencia₂ se recalibran mutuamente y se pueden producir conductas más o menos exitosas con relación a la etapa preamputación. Así, en estos casos, tanto el conjunto de posibilidades de acción que se posee como el de lo que se es capaz de experimentar se ven primeramente modificados para luego ser incorporados a una línea basal por defecto que se convierte en la “nueva norma”, lo que facilita la constante interacción con el medio.

Se aprecia, por tanto, que el aspecto sincrónico de la relación no presenta dificultades para el argumento. Sin embargo, debe considerarse que en caso de un desfase entre sintiencia y esquema corporal de forma inmediata luego de la modificación del cuerpo del agente, la habituación al nuevo cuerpo, y por tanto la modificación del esquema corporal y la sincronización de este con la sintiencia, pueden reponerse gracias al aspecto diacrónico de esta interacción.

Por otro lado, el aspecto diacrónico sugiere que, si la escala temporal es demasiado grande como para que el individuo pueda conscientemente relacionar un cambio en su esquema corporal con un cambio en su sintiencia, no hay forma de demostrar (ni negar) la premisa (1) del argumento. La escala filogenética claramente es de órdenes de magnitud muy diferente a la ontogenética, por lo que en el plano diacrónico, que rebasa cognitivamente al individuo, no se puede más que suponer que esquema corporal y sintiencia han evolucionado armónicamente, considerando que ambos parecen coimplicarse lógicamente y empíricamente.

- La sintiencia es intradérmica. No hay tal cosa como la extensión de la sintiencia₂, puesto que todo contenido fenoménico es resultado únicamente de cosas que suceden dentro del cuerpo, gracias al sistema nervioso central y periférico (Facchin & Negro, 2023). En este caso, la modificación del esquema corporal mediante avatares o herramientas no tiene relevancia en la producción del contenido fenoménico. De esta manera, en principio es imposible que la conclusión del argumento sea verdadera, pues no cabe la posibilidad de que haya tal extensión de la sintiencia.

Si bien lo que sucede dentro del organismo es de suma importancia para dar cuenta del contenido fenoménico de los estados mentales, esto no agota explicativamente el asunto, pues en el entorno hay también factores que determinan activamente lo que se experimenta, siendo una vez más el aspecto diacrónico de la interacción con el medio lo que da cuenta de esto.

Piénsese en el popular escenario de los cerebros en cubetas, pero reemplazando al cerebro por el sistema nervioso central, con su respectivo sistema nervioso periférico, siendo estimulado con la finalidad de reproducir sensaciones que cualquier otro ser humano es capaz de tener en condiciones normales. La pregunta aquí es si esto es suficiente para producir contenido fenoménico. La respuesta sería “no”, pues si bien es necesario el trabajo realizado por el sistema nervioso en su totalidad, no es suficiente para la producción de las sensaciones, debido a que el aspecto ontogenético está siendo dejado de lado (Clément & Malerstein, 2003).

En el escenario referido, los sistemas nerviosos central y periférico se encuentran separados del organismo, lo que los priva de la interacción con el entorno. Esta interacción sincrónica con el medio, del cual provienen los estímulos, constituye el anclaje de lo que se siente con lo que lo provoca, propiciando ciclos de retroalimentación entre el entorno y el organismo, siendo en este último donde están de por medio las condiciones *a priori* del contenido fenoménico, otorgadas por la filogenia y ontogenia (Kirkeby-Hinrup & Overgaard, 2023). Así, estos ciclos de retroalimentación, originados por la interacción, constituyen parte fundamental de lo que se puede llegar a sentir, al menos cuando se trata de sensaciones básicas, como placer y dolor, dejando como un sinsentido la posibilidad de obtener el mismo resultado sin la interacción con el entorno. Así, la sintiencia₂ se extiende porque, sin la interacción con el entorno, los mecanismos que dan lugar al contenido fenoménico están incompletos. Aunado a esto, el entorno facilita a los agentes cognitivos recursos que constituyen, regularmente de forma parcial, los mecanismos mediante los cuales

se llevan a cabo los procesos cognitivos.

5 CONCLUSIONES

Habiendo mostrado la plausibilidad de la conclusión, se puede apreciar que la extensión de la sintiencia₂ se debe a la filogenia y ontogenia de los organismos, la extensión del esquema corporal, y la interacción con el medio, aspectos que no son exclusivos de la realidad virtual inmersiva, sino que también se pueden encontrar en cualquier situación en la que el esquema corporal se extienda, como en el uso de extremidades prostéticas, herramientas, etc.

Lo que la realidad virtual inmersiva puede producir en sus usuarios requiere mayor estudio, pero se puede notar que la exposición a dichos escenarios por medio del control de avatares tiene un gran impacto sobre los usuarios, pues lo que en ellos se experimenta puede tener consecuencias similares a las que se tendrían fuera de la simulación, en un contexto parecido al que en ella se recrea. Esto puede ser benéfico para la investigación científica, pues hace plausible la recreación de ciertas condiciones experimentales para realizar diversas investigaciones.

La investigación de la consciencia fenoménica dentro del marco de la cognición corporizada, embebida, extendida y enactiva, ha proporcionado herramientas para la comprensión de fenómenos tan complejos como el de la sintiencia₂ y los mecanismos que la originan. Igualmente, el análisis de la realidad virtual para el abordaje de problemas científicos y filosóficos constituye una herramienta valiosa para lograr una mayor comprensión de diversos fenómenos concernientes a las capacidades cognitivas de los organismos.

REFERENCIAS

- Adams, F., & Aizawa, K. (2001). The bounds of cognition. *Philosophical Psychology*, 14(1), 43-64. <https://doi.org/10.1080/09515080120033571>
- Andrews, K., Birch, J., Sebo, J., Allen, C., Anokhin, K., Barron, A., Brown, C., Burghardt, G., Chalmers, D., Chittka, L., Clayton, N., Crook, R., Edelman, D., Elwood, R., Franks, B., Gibbons, M., Giurfa, M., Godfrey-Smith, P., Ginsburg, S., ... Faria, C. (2024). *The New York Declaration on Animal Consciousness*. <https://sites.google.com/nyu.edu/nydeclaration/declaration>
- Arendt, D., Musser, J. M., Baker, C. V. H., Bergman, A., Cepko, C., Erwin, D. H., Pavlicev, M., Schlosser, G., Widder, S., Laubichler, M. D., & Wagner, G. P. (2016). The origin and evolution of cell types. *Nature Reviews Genetics*, 17(12), 744-757. <https://doi.org/10.1038/nrg.2016.127>
- Asada, M. (2018). Proprioception and body schema. En *Living machines: a handbook of research in biomimetics and biohybrid systems* (pp. 168-175). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780199674923.003.0018>
- Assaiante, C., Barlaam, F., Cignetti, F., & Vaugoyeau, M. (2014). Body schema building during childhood and adolescence: a neurosensory approach. *Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology*, 44(1), 3-12. <https://doi.org/10.1016/j.neucli.2013.10.125>
- Bahmad, S., Miller, L. E., Pham, M. T., Moreau, R., Salemme, R., Koun, E., Farnè, A., & Roy, A. C. (2020). Online proprioception feeds plasticity of arm representation following tool-use in healthy aging. *Scientific Reports*, 10(1), 17275. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-74455-5>
- Bamodu, O., & Ye, X. M. (2013). Virtual reality and virtual reality system components. *Advanced Materials Research*, 1169-1172. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.765-767.1169>
- Banakou, D., Groten, R., & Slater, M. (2013). Illusory ownership of a virtual child body causes overestimation of object sizes and implicit attitude changes. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110, 12846-12851. <https://doi.org/10.1073/pnas.1306779110>
- Bateson, G. (1987). *Steps to an ecology of mind*. Jason Aronson.
- Birch, J. (2024). The concept of sentience. En *The Edge of Sentience: Risk and Precaution in Humans, Other Animals, and AI* (1.a ed., pp. 23-42). Oxford University Press eBooks. <https://doi.org/10.1093/9780191966729.003.0003>
- Boccia, M., Di Vita, A., Palermo, L., Nemmi, F., Traballese, M., Brunelli, S., De Giorgi, R., Galati, G., & Guariglia, C. (2020). Neural modifications in lower limb amputation: an fMRI study on action and non-action oriented body representations. *Brain Imaging and Behavior*, 14(2), 416-425. <https://doi.org/10.1007/s11682-019-00142-3>
- Botnmark, I., Tumilty, S., & Mani, R. (2016). Tactile acuity, body schema integrity and physical perfor-

- mance of the shoulder: a cross-sectional study. *Manual Therapy*, 23, 9-16. <https://doi.org/10.1016/j.math.2016.02.001>
- Botvinick, M., & Cohen, J. (1998). Rubber hands «feel» touch that eyes see. *Nature*, 391(6669), 756. <https://doi.org/10.1038/35784>
- Brentano, F. (2010). *Psychology from an empirical standpoint* (2.a ed.). <https://doi.org/10.4324/9780203202883>
- Bretas, R. V., Taoka, M., Suzuki, H., & Iriki, A. (2020). Secondary somatosensory cortex of primates: beyond body maps, toward conscious self-in-the-world maps. *Experimental Brain Research*, 238(2), 259-272. <https://doi.org/10.1007/s00221-020-05727-9>
- Broom, M. (2001). The evolution of pain. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift*, 70(1), 17-21. <https://doi.org/10.21825/vdt.89895>
- Candiotto, L. (2024). The problem of sentience. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 24, 191-211. <https://doi.org/10.1007/s11097-024-09994-7>
- Cardinali, L., Jacobs, S., Brozzoli, C., Frassinetti, F., Roy, A. C., & Farnè, A. (2012). Grab an object with a tool and change your body: tool-use-dependent changes of body representation for action. *Experimental Brain Research*, 218(2), 259-271. <https://doi.org/10.1007/s00221-012-3028-5>
- Carlson, T. A., Alvarez, G., Wu, D., & Verstraten, F. A. J. (2010). Rapid assimilation of external objects into the body schema. *Psychological Science*, 21(7), 1000-1005. <https://doi.org/10.1177/0956797610371962>
- Chalmers, D. (2007). The hard problem of consciousness. En *The Blackwell Companion to Consciousness* (pp. 223-235). Blackwell Publishing eBooks.
- Chalmers, D. (2017). The virtual and the Real. *Disputatio*, 9(46), 309-352. <https://doi.org/10.1515/disputatio-2017-0009>
- Chalmers, D. (2019). Extended cognition and extended consciousness. En *Andy Clark and his critics* (pp. 9-20). Wiley-Blackwell.
- Clark, A. (2009). Spreading the joy? Why the machinery of consciousness is (probably) still in the head. *Mind*, 118(472), 963-993. <https://doi.org/10.1093/mind/fzp110>
- Clark, A., & Chalmers, D. (1998). The extended mind. *Analysis*, 58(1), 7-19. <https://doi.org/10.1093/analysis/58.1.7>
- Clément, F., & Malerstein, A. J. (2003). What is it like to be conscious? The ontogenesis of consciousness. *Philosophical Psychology*, 16(1), 67-85. <https://doi.org/10.1080/0951508032000067734>
- Cuzzolaro, M. (2018). Body schema and body image: history and controversies. En *Body image, eating, and weight* (pp. 1-24). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-90817-5_1
- Deroy, O., & Auvray, M. (2014). A crossmodal perspective on sensory substitution. En *Perception and its modalities* (pp. 327-349). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199832798.003.0014>
- Di Vita, A., Boccia, M., Palermo, L., & Guariglia, C. (2016). To move or not to move, that is the question! Body schema and non-action oriented body representations: an fMRI meta-analytic study. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 68, 37-46. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.05.005>
- Facchin, M., & Negro, N. (2023). Predictive processing and extended consciousness: why the machinery of consciousness is (probably) still in the head and the DEUTS argument won't let it leak outside. En *Situated Cognition Research. Studies in mind and brain* (pp. 181-208). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-39744-8_12
- Feinberg, T. E. (2025). Neurobiological emergentism: sentience as an emergent process and the experiential gap. *Frontiers in Psychology*, 16. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1528982>
- Flohr, H. (1995). Sensations and brain processes. *Behavioural Brain Research*, 71(1-2), 157-161. [https://doi.org/10.1016/0166-4328\(95\)00033-X](https://doi.org/10.1016/0166-4328(95)00033-X)
- Fuchs, T. (2005). Corporealized and disembodied minds: a phenomenological view of the body in melancholia and schizophrenia. *Philosophy, Psychiatry, & Psychology*, 12(2), 95-107.
- Fuchs, T. (2017). The brain as the subject's heir? En *Ecology of the Brain: The phenomenology and biology of the embodied mind* (pp. 29-66). Oxford Academic Press. <https://doi.org/10.1093/med/9780199646883.003.0002>
- Gadsby, S. (2019). Body representations and cognitive ontology: drawing the boundaries of the body image. *Consciousness and Cognition*, 74, 102772. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2019.102772>
- Gallagher, S. (2017). Variations on Embodied Cognition. En *Enactivist Interventions: Rethinking the Mind* (pp. 26-47). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780198794325.003.0002>
- Gallagher, S., & González, J. (2014). Time, altered states of consciousness, and science. *Cosmology*, 18,

246-262.

- Ginsburg, S., & Jablonka, E. (2019). A Biological Bridge across the Qualia Gap? En *The Evolution of the Sensitive Soul: Learning and the Origins of Consciousness* (pp. 149-162). The MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/11006.003.0008>
- González, J. C., Bach-y-Rita, P., & Haase, S. J. (2007). Perceptual recalibration in sensory substitution and perceptual modification. En *Cognitive Technologies and the Pragmatics of Cognition* (pp. 29-47). John Benjamins Publishing Company. <https://doi.org/10.1075/bct.12.05gon>
- Gonzalez-Franco, M., Abtahi, P., & Steed, A. (2019). Individual differences in embodied distance estimation in virtual reality. *2019 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces (VR)*. <https://doi.org/10.1109/VR.2019.8798348>
- Gonzalez-Franco, M., & Berger, C. C. (2019). Avatar embodiment enhances haptic confidence on the out-of-body touch illusion. *IEEE Transactions on Haptics*, 12(3), 319-326. <https://doi.org/10.1109/TOH.2019.2925038>
- Goodin, A. D., & Yelizarov, D. (2018). Evolution of movement process as a key for human cognition. *Cuadernos de Neuropsicología*, 12, 42-69. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:150950206>
- Grinde, B. (2024). Consciousness makes sense in the light of evolution. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 164, 105824. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2024.105824>
- Harris, L. R., Carnevale, M. J., D'Amour, S., Fraser, L. E., Harrar, V., Hoover, A. E. N., Mander, C., & Pritchett, L. M. (2015). How our body influences our perception of the world. *Frontiers in Psychology*, 6. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00819>
- Heersmink, R. (2015). Dimensions of integration in embedded and extended cognitive systems. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 14(3), 577-598. <https://doi.org/10.1007/s11097-014-9355-1>
- Huss, J. E. (2018). Other minds: the octopus, the sea, and the deep origins of consciousness. *The Quarterly Review of Biology*, 93(2), 159. <https://doi.org/10.1086/698074>
- Hutto, D. D., & Myin, E. (2024). *Evolving enactivism: basic minds meet content*. MIT Press.
- Kant, I. (2000). *Critique of pure reason* (4th ed.). Cambridge University Press.
- Kirchhoff, M. D., & Kiverstein, J. (2019). *Extended consciousness and predictive processing*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315150420>
- Kirkeby-Hinrup, A., & Overgaard, M. (2023). Ontogenetic emergence as a criterion for theories of consciousness: comparing GNW, SOMA, and REFCON. *Philosophy and the Mind Sciences*, 4. <https://doi.org/10.33735/phimisci.2023.9902>
- Köteles, F. (2021). How Did It Start? An Evolutionary Approach to Body Sensations. En *Body Sensations The Conscious Aspects of Interoception* (pp. 25-40). Springer Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-63201-4>
- Lewis, L., & Krupenye, C. (2022). Eye-tracking as a window into primate social cognition. *American Journal of Primatology*, 84(10), e23393. <https://doi.org/10.1002/ajp.23393>
- Llinás, R. R. (1988). The intrinsic electrophysiological properties of mammalian neurons: insights into central nervous system function. *Science*, 242(4886), 1654-1664. <https://doi.org/10.1126/science.3059497>
- Marini, F., Zenzeri, J., Pippo, V., Morasso, P., & Campus, C. (2019). Neural correlates of proprioceptive upper limb position matching. *Human Brain Mapping*, 40(16), 4813-4826. <https://doi.org/10.1002/hbm.24739>
- Marino, L. (2022). Cetacean Brain, Cognition, and Social Complexity. En *Ethology and behavioral ecology of marine mammals* (pp. 113-148). https://doi.org/10.1007/978-3-030-98100-6_4
- Martel, M., Cardinali, L., Roy, A. C., & Farnè, A. (2016). Tool-use: an open window into body representation and its plasticity. *Cognitive Neuropsychology*, 33(1-2), 82-101. <https://doi.org/10.1080/02643294.2016.1167678>
- Medina, J., & Coslett, H. B. (2010). From maps to form to space: touch and the body schema. *Neuropsychologia*, 48(3), 645-654. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2009.08.017>
- Menary, R. (2010). Cognitive integration and the extended mind. En *The extended mind* (pp. 226-243). The MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/9780262014038.003.0010>
- Merleau-Ponty, M. (2013). *Phenomenology of perception*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203720714>
- Miller, L. E., Longo, M. R., & Saygin, A. P. (2019). Tool use modulates somatosensory cortical processing in humans. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 31(12), 1782-1795. https://doi.org/10.1162/jocn_a_01452
- O'Regan, J. K., & Noë, A. (2001). A sensorimotor account of vision and visual consciousness. *Behavioral and Brain Sciences*, 24(5), 939-973. <https://doi.org/10.1017/S0140525X01000115>
- Perry, M. W. (2024). Why sentience should be the only basis of moral status. *The Journal of Ethics*,

- 28(4), 719-741. <https://doi.org/10.1007/s10892-024-09487-4>
- Pitron, V., Alsmith, A., & De Vignemont, F. (2018). How do the body schema and the body image interact? *Consciousness and Cognition*, 65, 352-358. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2018.08.007>
- Pitron, V., & De Vignemont, F. (2017). Beyond differences between the body schema and the body image: insights from body hallucinations. *Consciousness and Cognition*, 53, 115-121. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2017.06.006>
- Reinhard, R., Shah, K. G., Faust-Christmann, C. A., & Lachmann, T. (2020). Acting your avatar's age: effects of virtual reality avatar embodiment on real life walking speed. *Media Psychology*, 23(2), 293-315. <https://doi.org/10.1080/15213269.2019.1598435>
- Rochat, P. (2018). The ontogeny of human self-consciousness. *Current Directions in Psychological Science*, 27(5), 345-350. <https://doi.org/10.1177/0963721418760236>
- Rollin, B. E. (1989). *The unheeded cry: animal consciousness, animal pain and science*. Oxford University Press.
- Rupert, R. (2004). Challenges to the hypothesis of extended cognition. *The Journal of Philosophy*, 101(8), 389-428.
- Saleh, S., Fluet, G., Qiu, Q., Merians, A., Adamovich, S. V., & Tunik, E. (2017). Neural patterns of reorganization after intensive robot-assisted virtual reality therapy and repetitive task practice in patients with chronic stroke. *Frontiers in Neurology*. <https://doi.org/10.3389/fneur.2017.00452>
- Schwobel, J. (2001). Pain and the body schema: evidence for peripheral effects on mental representations of movement. *Brain*, 124(10), 2098-2104. <https://doi.org/10.1093/brain/124.10.2098>
- Searle, J. (1997). *The mystery of consciousness* (1a ed.). The New York Review of Books.
- Segura Meraz, N., Sobajima, M., Aoyama, T., & Hasegawa, Y. (2018). Modification of body schema by use of extra robotic thumb. *Robomech Journal*, 5(1), 3. <https://doi.org/10.1186/s40648-018-0100-3>
- Steptoe, W., Steed, A., & Slater, M. (2013). Human tails: ownership and control of extended humanoid avatars. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 19(4), 583-590. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2013.32>
- Sun, Y., & Tang, R. (2019). Tool-use training induces changes of the body schema in the limb without using tool. *Frontiers in Human Neuroscience*, 13. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2019.00454>
- Suzuki, S. (2018). Detection of the body schema modification induced by a visual-proprioceptive mismatch. *IECON 2018. 44th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society*. <https://doi.org/10.1109/IECON.2018.8591548>
- Takeuchi, N., Izumi, S.-I., Ota, J., & Ueda, J. (2016). Neural plasticity on body representations: advancing translational rehabilitation. *Neural Plasticity*, 2016, 1-2. <https://doi.org/10.1155/2016/9737569>
- Thompson, E. (2022). Could all life be sentient? *Journal of Consciousness Studies*, 29(3), 229-265. <https://doi.org/10.53765/20512201.29.3.229>
- Ujitoko, Y., & Hirota, K. (2014). Interpretation of tactile sensation using an anthropomorphic finger motion interface to operate a virtual avatar. *ICAT-EGVE*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:20062774>
- Varela, F. J., Rosch, E., & Thompson, E. (1991). *The embodied mind*. MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/6730.001.0001>
- Veit, W. (2022). Towards a comparative study of animal consciousness. *Biological Theory*, 17(4), 292-303. <https://doi.org/10.1007/s13752-022-00409-x>
- Washington, E. D., & Williams, A. E. (2016). An exploratory phenomenological study exploring the experiences of people with systemic disease who have undergone lower limb amputation and its impact on their psychological well-being. *Prosthetics & Orthotics International*, 40(1), 44-50. <https://doi.org/10.1177/0309364614556838>
- Westlin, C., Theriault, J. E., Katsumi, Y., Nieto-Castanon, A., Kucyi, A., Ruf, S. F., Brown, S. M., Pavel, M., Erdogmus, D., Brooks, D. H., Quigley, K. S., Whitfield-Gabrieli, S., & Barrett, L. F. (2023). Improving the study of brain-behavior relationships by revisiting basic assumptions. *Trends in Cognitive Sciences*, 27(3), 246-257. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2022.12.015>
- Xiao, X., Lin, Q., Lo, W.-L., Mao, Y.-R., Shi, X., Cates, R. S., Zhou, S.-F., Huang, D.-F., & Li, L. (2017). Cerebral reorganization in subacute stroke survivors after virtual reality-based training: a preliminary study. *Behavioural Neurology*, 2017, 1-8. <https://doi.org/10.1155/2017/6261479>
- Yee, N., Bailenson, J. N., & Ducheneaut, N. (2009). The Proteus effect. *Communication Research*, 36(2), 285-312. <https://doi.org/10.1177/0093650208330254>