

# MÁQUINAS AFECTIVAS. LA EMPATÍA ARTIFICIAL EN LAS INTERFACES VESTIBLES

**Paula Castillo**

[info@paucast.com.ar](mailto:info@paucast.com.ar)

Facultad de Artes  
Universidad Nacional de La Plata  
Argentina

## Resumen

El presente texto expone los resultados obtenidos en el marco de la investigación sobre HCI afectivas e indaga acerca de los modos en que lo tecnológico aterriza en el universo biológico para mensurar sus señales, para tomar nuestro cuerpo como fuente de datos biométricos y dar origen a interfaces vestibles transparentes, humanas, empáticas, capaces de detectar nuestras emociones, adaptarse a nuestras necesidades y fortalecer los lazos entre nosotros (y las máquinas). Por último, como conclusión, se plantean nuevos interrogantes que abren la puerta a futuras exploraciones tecnológicas, filosóficas y éticas sobre el tema.

*HCI*

*computación afectiva*

*empatía artificial*

*inteligencia emocional artificial*

*bioseñales*

*interfaces vestibles.*

## Introducción

Sentir al otro, ponerse en su piel, acompasarse con sus latidos y abolir las barreras de espacio, tiempo, género y especie: las HCI (Human Computer Interaction) actúan como traductor, puente y amplificador de nuestras emociones.

El factor emocional –propio de cada toma de decisión racional que hacemos–, interceptado por el concepto de empatía e inteligencia emocional, da origen a la Inteligencia Artificial Emocional (Emotion AI); campo de estudio dentro de las HCI que se encarga de explorar los modos en que máquinas y personas dialogan: la inteligencia emocional entre máquinas, máquinas y personas, y personas entre sí mediadas por máquinas.

## Filosofía de las pasiones

La **empatía**, esa capacidad cognitivo-afectiva que experimenta una persona (y otros mamíferos) al ponerse en la situación de otra –percibiendo sus pensamientos y emociones a partir del reconocimiento del otro como similar–, es la fuente de inspiración de la Inteligencia Artificial Emocional, cuyo objetivo esencial es dotar a las máquinas de dicha habilidad, y permitirles reconocer, interpretar y responder apropiadamente al estado emocional de un individuo.

Con el fin de abordar el concepto de la empatía artificial, se retrocede en la historia del pensamiento hasta tiempos cavernarios para estudiar la naturaleza de los sentimientos en vistas de localizar aquellas señales que emite el cuerpo cuando experimenta una emoción (amor, excitación, pánico, felicidad, tristeza, euforia, vergüenza, odio...) y, de esta manera, comprender la forma en que las máquinas la decodifican.

Cada uno de nosotros es un individuo único, y nuestras vivencias determinan el modo en que pensamos, sentimos, actuamos; pero este proceso no se da aisladamente, pues, como seres sociales, estamos insertos en una cultura y compartimos los mapas conceptuales que nos permiten hacer elaboraciones mentales comunes para comprender nuestro mundo y representarlo. Las emociones no escapan de estas cartografías, sus formas son aprehendidas al igual que el lenguaje y se basan en sistemas de convenciones sociales que indican cómo debemos experimentarlas: desde tiempos ancestrales se nos enseña a amar de determinada manera y a temerle a ciertas cosas para sobrevivir, coexistir y comunicarnos con otras personas.

Filósofos, psicólogos y médicos han estudiado exhaustivamente el terreno emocional, por lo que existen numerosas clasificaciones, nomenclaturas y tipificaciones de las emociones para poder analizar, comprender y diferenciar conceptos que en el acervo popular suelen homologarse erróneamente: sentimientos, emociones, estados anímicos, afectos, modos de ser, facultades y pasiones. Desde una mirada sociológica, los sentimientos formados por la sociedad y determinantes de nuestra conducta individual se conforman por el conjunto de vivencias que

tenemos con nosotros mismos, con los otros y con nuestra realidad circundante, y se presentan de manera positiva, negativa, breve, temporal, o invaden nuestra existencia por completo.

Los científicos coinciden en que un sentimiento es un proceso mental que se gesta en el cerebro; las conexiones neuronales realizadas por el encéfalo producen un cambio hormonal en el cuerpo y, consecuentemente, modificaciones en nuestro estado fisiológico (expresiones faciales, músculos, voz, actividad del sistema nervioso autónomo y del sistema endocrino). Esto nos proporciona la capacidad de interpretar lo que ocurre en nuestro contexto a efectos de reaccionar inmediatamente y anticiparnos a futuros sucesos, ya que nuestro inconsciente posee un mecanismo que asocia experiencias sensoriales con emociones, y emociones con estados anímicos concretos. Por esta razón, la emoción se manifiesta de modo irracional, inconsciente y pulsional para dar respuesta a un estímulo, mientras que el sentimiento se da de modo racional, luego de la elaboración psíquica de la emoción, para ser traducido a estados anímicos que permanecen en el tiempo y tiñen de un determinado tono emocional todas las vivencias, pensamientos y acciones de un individuo.

Aristóteles manifiesta:

... lo que se origina en el alma es de tres clases: afecciones, capacidades y estados [...]. Y llamo “afecciones” al deseo, la ira, el miedo, la audacia, la envidia, la alegría, la amistad, el odio, la pasión, el celo, la piedad –en general, aquellas a las que acompaña placer o dolor-. “Capacidades” son aquellas en virtud de las cuales se dice que podemos experimentar las anteriores: por ejemplo, aquellas en virtud de las cuales somos capaces de sentir ira, aflicción o piedad. “Estados” son aquellos en virtud de los cuales nos hallamos bien o mal con respecto a las afecciones (Aristóteles, 2005).

Sus teorías y postulados sobre biopsicología afirman que el hilo que enhebra todas las emociones son las sensaciones –ambivalentes por momentos– de **placer** y de **dolor**, manifiestas recurrentemente en todos los seres humanos y desencadenadas según factores culturales, cognitivos, sociales y morales.

Existen tantas clasificaciones y tipificaciones de las emociones como visiones del mundo; puesto que algo tan vivo, complejo y diverso es imposible de tipificar de un único modo matemático y universal.

## Interfaces y sistemas de captación de emociones

*Los procesos comunicativos implican una interacción, entre al menos dos entidades (orgánicas o artificiales), codificada por signos comunes a ambas; estos códigos, cúmulos asociados de íconos, índices y símbolos, deben ser compartidos por los protagonistas del proceso para que se produzca efectivamente la comunicación. Estos modos de interacción no se*

*limitan exclusivamente a la jurisdicción verbal de grafemas y fonemas, se extienden a los gestos corporales, los movimientos faciales, la vestimenta que se emplea, el color, el sonido, etc., [...] el estudio de la comunicación no verbal comprende las áreas kinésicas, proxémicas, las características físicas y los artefactos, la conducta táctil, el paralenguaje y los factores del entorno; cada uno de ellos tiene sus particularidades, responden a modelos culturales y a cuestiones personales de cada sujeto, otorgando substancia y discurso a la hora de abordar estrategias de diseño partiendo de las evocaciones simbólicas e intuitivas que manan natural/artificialmente del cuerpo, de su emotividad, movimiento y relación con el espacio (Castillo, 2015).*

El diseño de interfaces afectivas se nutre de los saberes de dos ramas de la Inteligencia Artificial: la Computación Afectiva y la Computación Fisiológica. La primera se centra en el reconocimiento e interpretación de las emociones humanas para emular la interacción entre personas con el propósito de mejorar la experiencia de uso de una interfaz. La segunda, en el uso de bioseñales para “monitorear, cuantificar y representar el contexto del usuario, habilitando una adaptación proactiva e implícita en tiempo real” (Fairclough, 2009).

Para Rosalind Picard, la computación afectiva se cimenta en la convergencia informática-emoción, fundamentalmente, en las sensaciones de interés, aburrimiento o frustración: emociones que se dan con mayor frecuencia en relación con los dispositivos. Reconocer los cambios anímicos de los usuarios permite concebir interfaces que tengan la inteligencia emocional artificial suficiente para reconocer si su actividad causa frustración y, de este modo, calibrar su funcionamiento para hacer más gratificante su experiencia.

Como se menciona en párrafos anteriores, las emociones aprehendidas emergen inconscientemente como respuesta a un estímulo y se manifiestan en distintas partes del cuerpo a través de los gestos y bioseñales producidos por diferentes sistemas fisiológicos, perceptibles a simple vista por otras personas o por sensores específicos. Hoy cualquier *smartphone* posee tecnologías de inteligencia artificial y sensado biométrico (captura de movimiento, reconocimiento facial y de voz, lectura de movimiento pupilar, huellas dactilares y gestos corporales, geolocalización y reconocimiento de objetos del entorno, etc.). Estas tecnologías, utilizadas con fines médicos, deportivos, de seguridad, control o *marketing*, predicen las conductas de los usuarios reconociendo su contexto, situación y estado emocional con el objetivo de brindar una experiencia de uso más fluida, transparente, efectiva, afectiva, natural, **empática** y orgánica entre dispositivos, aplicaciones y personas.

Ahora bien, el proceso básico de toda interfaz se desarrolla a lo largo de tres fases: captación de los datos, procesamiento de la información y respuesta del sistema.

La fase de captación de toda HCI empática se produce cuando lo que pasa en el cuerpo y fuera de él es detectado por un conjunto de sensores, digitalizado y convertido en dato listo para ser procesado en la siguiente

etapa. Debido a que las emociones se manifiestan en el cuerpo a través de un conjunto de signos (por ejemplo, para Aristóteles, “la ira está acompañada del calentamiento de la sangre cercana al corazón; el temor causa temblor, va aparejado a la palidez y al enfriamiento del cuerpo, el exceso de agua en el corazón y en la sangre predispone al temor; la vergüenza va acompañada de calor y rubor”), se requiere de un sistema de fusión de sensores que posibilite conformar una matriz de datos biométricos a partir de la triangulación de diversas fuentes, para que la información obtenida sea más precisa y reducir así los márgenes de error tanto en la interpretación como en la respuesta del sistema.

En la fase de procesamiento, los datos crudos obtenidos durante el proceso de sensado en la fase inicial se comienzan a clasificar, filtrar, triangular, almacenar para transformarse, consecuentemente, en información utilizable. Durante esta etapa, algoritmos y *hardware* mediante, se produce efectivamente la interpretación de la emoción de una persona y se prepara al sistema para dar una respuesta.

En la última fase, se procede a la traducción de la información obtenida durante el procesamiento en señales eléctricas capaces de activar luces, sonidos, servomotores, humo, transparencia y color de un tejido, entre otros, con el objeto de dar respuesta a los estímulos detectados en una persona y entablar un diálogo con ella a fin de ayudarle a comunicar, visibilizar, vehiculizar y amplificar sus emociones.

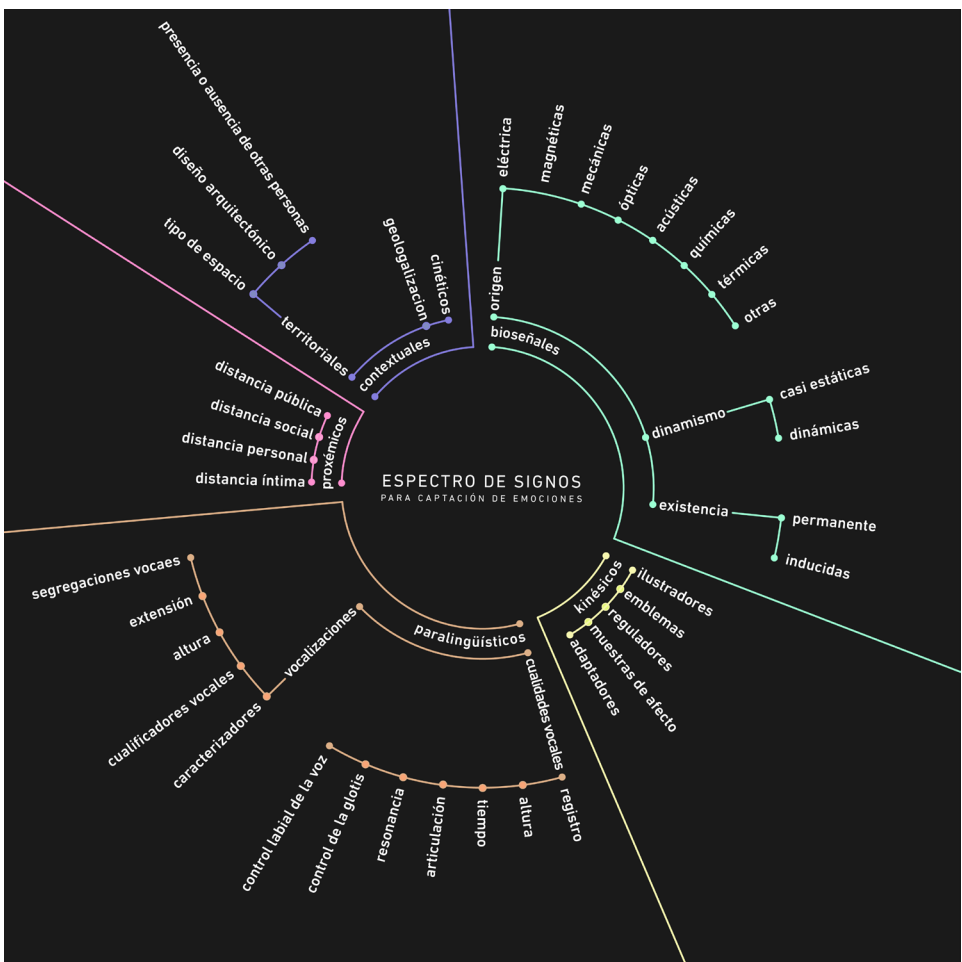


Figura 1

Gráfico que ilustra el espectro de signos corporales para la detección de emociones

Este complejo espectro de signos, que triangulados permiten decodificar las emociones de una persona, está conformado por **bioseñales, gestos kinésicos, paralenguaje, proxémica y señales contextuales**. Se puede ver en la siguiente infografía diseñada *ad hoc*:

## Bioseñales

Desde el punto de vista médico, son el registro espacio/tiempo de un evento biológico. La actividad eléctrica, química, magnética o mecánica que ocurre durante este evento produce una señal que puede ser captada por un sensor, medida y procesada para analizar los mecanismos, funciones y acciones tanto voluntarias como involuntarias del cuerpo. En términos de Computación Afectiva, las primeras acciones (electrooculograma [EOG], electromiograma [EMG], electroencefalografía [EEG]) se utilizan para determinar intenciones, acciones y deseos concretos; mientras que las segundas (electrocardiograma [ECG]: presión sanguínea, temperatura corporal), para señalar el contexto y la situación en que se encuentre un usuario.

A partir de los estudios realizados en el Instituto Tecnológico de Buenos Aires por Federico Tedin y Javier Fraire, en 2017, se expuso una clasificación de las bioseñales bajo tres criterios distintos: existencia (permanentes o inducidas), dinamismo (casi estáticas y dinámicas) y origen (según sean eléctricas, magnéticas, mecánicas, ópticas, acústicas, químicas o térmicas). A su vez, detallan qué tecnologías detecta cada bioseñal.

*[Su] naturaleza heterogénea [...] implica diferentes técnicas de captación y procesamiento para destacar y detectar aquellos elementos que son útiles para el objetivo que se busca. Para interfaces HCI, las señales deben ser susceptibles de ser modificadas según la voluntad del individuo [...], minimizando aquellos elementos que puedan interferir negativamente, mientras que para la Computación Fisiológica los datos deben de contener información relativa al estado emocional del sujeto (Merino Monge, 2015, p. 2).*

## Kinésica

Estudia el movimiento del cuerpo y las expresiones faciales en sus dimensiones expresivas, apelativas y comunicativas. Los gestos kinésicos pueden darse de modo consciente o inconsciente, y se utilizan para ilustrar o enfatizar conceptos, regular la comunicación y obtener información acerca de la personalidad y el estado anímico/emocional de las personas.

La conducta corporal es una materia continua compleja de catalogar, pero los investigadores Paul Ekman y Wallace V. Friesen lograron realizar una clasificación de los comportamientos kinésicos. Ellos distinguen: emblemas (gestos casi inconscientes traducibles a palabras utilizados con fines comunicativos cuando los canales verbales están bloqueados), ilustradores (como su nombre indica, ilustran lo que decimos verbalmente y son usados intencionalmente para ayudar a la comunicación o suelen ser profusos e inconscientes en situaciones difíciles o de entusiasmo), muestras de afecto (configuraciones faciales y corporales que expresan

estados emocionales redundantes o contradictorios a las expresiones verbales que usamos), reguladores (reglan el intercambio comunicativo de hablar y escuchar, son inconscientes y difíciles de inhibir) y adaptadores (aparecen con frecuencia en situaciones de angustia y se dan como residuo de conductas primitivas adaptativas; están ligados a sentimientos de agresividad hacia uno mismo, hacia otras personas u objetos).

El sensado de cada una de estas conductas corporales y faciales, además de permitir decodificar el estado emocional, el nivel de estrés o euforia de una persona, es la materia prima para las HCI cuya interacción se basa en gestos.

### Paralenguaje

Es el conjunto de elementos que conforman los aspectos vocales por fuera de la palabra. Se define por

*... las cualidades de la voz: registro, altura, tempo, articulación, resonancia, control de la glotis y control labial de la voz; vocalizaciones: caracterizadores vocales como la risa, el llanto, el suspiro, el bostezo, el ronquido, etc.; cualificadores vocales, como la intensidad (de muy fuerte a muy suave), la altura (de muy grave a muy agudo) y la extensión (hablar muy ligado o cortado), y segregaciones vocales ("m-hmm, ah, uh y variaciones en ese sentido) (Rocha Alonso, 2001).*

El paralenguaje es el néctar de las HCI que se comandan con la voz de los usuarios, posee grandes cualidades expresivas, ya que los tonos, matices y modulaciones de la voz humana permiten proyectar sentimientos y estados anímicos; por lo tanto, es de suma importancia a la hora de sensor emociones.

### Proxémica

Estudia el uso del espacio social y personal en el marco de la percepción y el uso de la distancia (física, vista, tacto, oído y olfato) entre las personas para mediar las interacciones entre ellas. A partir de conceptos como territorialidad e intrusión –propios de las ciencias naturales–, el antropólogo Edward T. Hall distingue cuatro distancias interpersonales: íntima, personal, social y pública; convenciones que cada cultura define respecto de cuándo, quién y qué situaciones contaminan, invaden o violan dichas distancias.

### Señales contextuales

Como continuación del concepto de proxémica, los diferentes espacios de interacción (su tipo, su diseño arquitectónico y la presencia o ausencia de otras personas) generan efectos emocionales en los individuos que los ocupan. Según las investigaciones del profesor Albert Mehrabian, las emociones que produce el contexto pueden dividirse en tres dimensiones: estimulantes/no estimulantes, placenteras/no placenteras y de dominación/sumisión.



En suma, el tipo de contexto, su diseño arquitectónico y la presencia o ausencia de otras personas son factores que afectan emocionalmente a los individuos, y pueden ser analizados con sensores que detecten información de geolocalización, factores ambientales, meteorológicos, por ejemplo, como así también de movimiento de objetos, espacios y personas.

## Referencias de interfaces vestibles afectivas en el contexto artístico

Un sinfín de prácticas artísticas performáticas involucran cuerpos amplificados, expandidos o intervenidos por máquinas; la interfaz entra en juego aquí como médium, puente y transductor de las sensaciones y deseos de quien la utilice para obtener a cambio la respuesta tecnológica de un sistema (sonidos, luces, humo, movimiento, entre otras tantas). Del amplio espectro de HCI, las vestibles son las que mejor dialogan con el cuerpo de los usuarios, ya que se vinculan a ellos de manera íntima; al estar en contacto con la piel (a nivel cutáneo o subcutáneo en algunos casos más extremos), se adaptan al cuerpo mimetizándose con sus ritmos y curvas. Son tan cómodas, intuitivas y transparentes que se vuelven prótesis invisibles y posibilitan la recolección de información consciente e inconsciente de un performer para, de este modo, sentir su cuerpo y voluntad, y generar, por consiguiente, una experiencia estética con el público.

Figura 2

*Intimacy Black*  
Creadores: Anouk Wipprecht y Daan Roosegaarde (2010)

Ref.: <<https://vimeo.com/53415993>>

Foto de Robert Lunak en: <<https://v2.nl/files/2010/lab/intimacy-black-dress/R017407.jpg/view>>







Figura 3

*INTERACTIVE SMOKE DRESS*  
Creadores: Anouk Wipprecht y Niccolo Casas  
Desarrollado por Volkswagen  
Presentado en Autodesk  
Gallery pop-up París, 2013

Ref.: <<https://vimeo.com/108339076>>

Créditos de la imagen:  
<<http://www.niccolocasas.com/SMOKE-DRESS>>

Los diseños de Anouk Wipprecht son el mejor ejemplo para ilustrar estos conceptos. Sus piezas de *Alta Costura Tecnológica* tienden a la inteligencia artificial y están exquisitamente desarrolladas a partir de la convergencia entre ingeniería, ciencia y diseño de interacción. Sus creaciones son, en sus propios términos, “sistemas anfitriones” que toman el cuerpo humano como emisor y receptor de señales (biométricas, kinésicas y contextuales) que reaccionan, representan, amplifican, vehiculizan, explicitan el estado emocional de quien las lleva puestas y su entorno. Sus obras tienen un fuerte componente proxémico, tratan sobre la invasión de la intimidad y del espacio personal. Son piezas maestras provistas de sensores que crean barreras físicas cuando detectan a una persona en su entorno inmediato lo que arroja como resultado la emisión de humo para camuflarse (“Smokedress”, 2013 - “Smokedress 2.0”, 2017), el pliegue o despliegue de la prenda para defenderse de alguien que invade su espacio personal (“Intel-Spider Dress”, 2015 - “Proximity Dress”, 2020), se vuelve transparente y revela la figura desnuda de su usuario cuando detecta su excitación sexual (“Intimacy”, 2010) o se ilumina cuando detecta angustia en su usuario (“Synapse Dress”, 2017).

Figura 4

INTEL- SPIDER DRESS  
 Equipo de desarrollo:  
 Anouk Wipprecht, Philip H.  
 Wilck y Tia Vahula  
 (UTOPIA blu),  
 New Devices Group at Intel  
 (2015)

Ref.: <<https://vimeo.com/150770048>>

Foto de Jason Perry /  
 Anouk Wipprecht en:  
 <<http://www.anoukwipprecht.nl/gallery/6dwatupd0sr3rizr751twl3lhuqhgk>>



“Pangolin Scales BCI+DRESS” (2020) –última creación de Anouk Wipprecht– es un vestido robótico enteramente impreso en 3D, dotado de biosensores de EEG con una interfaz BCI (interfaz cerebro-computadora) de 1.024 canales, que sensan la actividad eléctrica del cerebro y activan unos mecanismos animatrónicos que se mueven e iluminan según las ondas cerebrales que se detecten; transforman así el vestido en un visualizador de los datos cerebrales de su usuario en tiempo real.

La obra de Wipprecht es el caso paradigmático de la presente investigación, pues materializa gran parte de los conceptos aquí desarrollados. Sus vestidos reconocen las emociones de un usuario a través de una compleja y eficiente matriz de bioseñales, que se convierte en un pequeño ecosistema que monitorea el comportamiento del cuerpo a la vez que evoluciona y se ilumina para visibilizar su estado anímico.

Figura 5

Synapse dress  
 Creadores: Anouk Wipprecht + Niccolo Casas X INTEL EDISON (2017)

Ref.: <<https://vimeo.com/106431614> / <http://www.niccolocasas.com/SYNAPSE-DRESS>>

Foto en: <<http://www.niccolocasas.com/SYNAPSE-DRESS>>





Figura 6

PANGOLIN SCALES  
BCI+DRESS

Proyecto desarrollado por: JKU  
Linz, Anouk Wipprecht, g.tec

Presentado en Ars Electronica,  
2020

Ref.: <https://vimeo.com/452557538>

Créditos de la imagen:  
Yanni de Melo/courtesy  
Anouk Wipprecht en:  
<https://www.fastcompany.com/90545032/this-stunning-dress-can-read-minds>

## Nuevos interrogantes a modo de conclusión

En conclusión y luego de navegar por emociones e interfaces, surgieron nuevos interrogantes acerca de cómo las aguas de lo afectivo y lo artificial se mezclan en un mismo mar: ¿Cómo entra en juego un puñado de cables, plástico, silicio, ceros y unos en este vórtice sensorial, sudoroso, taicárdico y pulsional que define nuestra especie? La interfaz, ¿qué rol viene a cumplir o a suplir? ¿Nos complementa? ¿Satisface nuestros vacíos? ¿Media entre nosotros? ¿Nos conecta? ¿Potencia nuestros sentidos? ¿Nos amplifica? ¿Es una extensión protésica de nuestro cuerpo? ¿Nos vuelve ella? ¿Es carne de nuestra carne como si de una ficción guionada por David Cronenberg se tratase?



Figura 7

PANGOLIN SCALES  
BCI+DRESS, detalle de los  
biosensores de EEG

Foto: <https://www.3dprintingmedia.network/pangolin-scales-bcidress-project-adds-neurotechnology-to-a-3d-printed-dress/>



Todo pareciera tener respuesta en el mismísimo momento en que las máquinas han dejado de ser tan cuadradas, y sus interfaces se han adaptado a nuestro modo de ser, pensar y hacer, redondeando sus vértices, imitando las curvas de nuestro cuerpo, palpitando a nuestro ritmo, replicando nuestros modos de aprendizaje, prediciendo nuestro comportamiento, tornándose más eficientes, placenteras, ergométricas y moldeables a nuestras necesidades. Pero observando este fenómeno desde una perspectiva un tanto más oscura, se deja al descubierto la idea de que lo tecnológico irrumpe en nuestro espacio íntimo para hacernos por momentos un poco vulnerables, inútiles, manipulables y obsoletos.

Cuando las máquinas incluyen información subjetiva de una persona –ya sea de modo manual o automático– proponen una suerte de juego de dominación: cuando es la persona quien voluntariamente decide introducir dicha información, deja pasivo al sistema y modifica su comportamiento a voluntad; pero cuando sus interfaces son tan transparentes que se funden subjetivamente con el cuerpo para obtener nuestras señales biológicas de modo automático, nos ponen a su merced y, en pos de su eficiencia, nos vuelven pasivos.

El buen diseño de una interfaz hace que confiemos en ella (Maeda, 2010). Una interfaz empática y diseñada a nuestra medida nos genera bienestar, nos reconforta frente al caos con su calidez como una taza de chocolate caliente después de una tormenta; nos enamora, inyecta endorfinas a nuestro torrente sanguíneo, nos entregamos ciegamente a sus embrujos e hipnotizados creemos en sus postulados como verdades absolutas, sin filtro, ni discernimiento. De pronto, la realidad vivida dentro de esa burbuja de espacio-tiempo es tan real como la realidad misma: el acto de re-compartir en redes información sin chequear de una *fake news* que instala ficticiamente sentimientos de miedo y desprotección, la dirección que nos hace tomar el GPS, el autofocus de la cámara fotográfica que elige automáticamente lo que cree importante de la escena y todos los artilugios que hacen nuestra vida más cómoda y simple dejan escaso margen a nuestra voluntad, a nuestra decisión; las máquinas, con sus pocos o muchos *settings*, nos brindan la ilusión de que nosotros tenemos control sobre ellas.

¿Cómo nos afecta psíquicamente esa confianza ciega? ¿Cómo amplifica las brechas ideológicas generando odio, pánico e intolerancia? ¿Cómo nos afecta emocionalmente un *like*? ¿Cómo la máquina completa nuestros vacíos emocionales y se vuelve prótesis, carne u órgano vital de nuestro cuerpo sin el cual no podríamos subsistir? ¿Cómo utilizar entonces estas tecnologías para el bien común, para diseñar interfaces que no generen dependencia e intolerancia al otro y para afectar positivamente a las personas uniéndolas?

Si la máquina fue creada en pos de nuestro bienestar con el propósito de reducir tiempo y esfuerzo, y las redes sociales, para conectar a la gente, unirlas desde el amor y la empatía, ¿cómo fue que en manos de un capitalismo desenfrenado se transformaron en un homúnculo digno de Mary Shelley, dotado de IA, fuerte, inteligente, autónomo y autoconsciente que se rebeló contra su creador y lo mató psíquicamente?

Las emociones, algo tan puro, libre y revuelto, tan intrínseco y propio de nuestra especie, aprehendidas desde nuestros ancestros, tan necesarias para sobrevivir, coexistir y comunicarnos con los demás, se vuelven materia prima y fuente de inspiración para el diseño de interfaces empáticas cuya usabilidad se centra en la detección de emociones para predecir nuestros comportamientos. Este principio expone una problemática socio-económica: la máquina no es el problema; el problema es el dilema ético que plantea la humanización de sus tecnologías y el uso que se hace de ella, la manera en que se la habita, interpreta o se usa: ¿como estrategia comercial, para fomentar el odio, el miedo y el desamparo, o para hacer el bien, para facilitar la comunicación, para unir a las personas, fortalecer los lazos entre ellas y construir sociedades más justas?

## Apéndice

Nómina de HCI vestibles en las que interviene lo emocional como motor de la interacción para la comunicación con otros seres vivos (humanos, vegetales, animales):

Base de datos de HCI vestibles: <<https://oss.adm.ntu.edu.sg/a180096/wearable-tech-research-1/>>

Sexo en diferido: <<https://lastingthedistance.com/long-distance-relationship-gadgets/>>

Hormone couture: <[https://pat.design/featured\\_item/hormone-couture/](https://pat.design/featured_item/hormone-couture/)>

Cambio de género: <<http://beanotherlab.org/home/work/tmtba/body-swap/>>

Sensores vegetales: <<http://www.laboralcentrodearte.org/es/exposiciones/the-plants-sense>>

!BRUTE\_FORCE (IA + perro+humano): <<https://www.instagram.com/explore/tags/nonbruteforce/>>

Reconocimiento de emociones basado en señales fisiológicas: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0263224120312471>>

Aplicaciones de reconocimiento de emociones: <<https://nordicapis.com/20-emotion-recognition-apis-that-will-leave-you-impressed-and-concerned/>>

## Referencias bibliográficas

- Aristóteles (1988). *Acerca del alma*. Madrid. Gredos.
- Aristóteles (2005). *Ética a Nicómaco*. Libro II, Capítulos 4-6. Madrid. Alianza Editorial. Disponible en: <<http://mastor.cl/blog/wp-content/uploads/2017/12/Etica-a-Nicomaco-Aristoteles-PDF.pdf>>.
- Castillo, P. (2015). "Poéticas tecnofetichistas del posthumanismo: las

interfaces vestibles”. *X Jornadas Nacionales de Investigación en Arte en Argentina y América Latina*. La Plata. Facultad de Artes. Disponible en: <<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/60825>>.

- Causa, E. y A. Sosa (2008). “La computación afectiva y el arte interactivo” Disponible en: <[http://www.emilianocausa.com.ar/emiliano/textos/Computacion\\_Afectiva\\_Y\\_Arte\\_Interactivo-Emiliano\\_Causa-Andrea\\_Sosa.pdf](http://www.emilianocausa.com.ar/emiliano/textos/Computacion_Afectiva_Y_Arte_Interactivo-Emiliano_Causa-Andrea_Sosa.pdf)>.
- Cortés-Rico, L. y G. Piedrahita-Solórzano (2019). “Interacciones basadas en gestos: revisión crítica”. *TecnoLógicas*, vol. 22, pp. 119-132. Colombia. Instituto Tecnológico Metropolitano. Disponible en: <<https://www.redalyc.org/journal/3442/344262226009/html/>>.
- DuBovy, J. (1978). *Introduction to Biomedical Electronics*. Nueva York. McGraw Hill.
- Dzedzickis, A.; A. Kaklauskas y V. Bucinskas (2020). “Human Emotion Recognition: Review of Sensors and Methods”. Faculty of Mechanics, Vilnius Gediminas Technical University, J. Basanavicius g. 28, LT-03224 Vilnius, Lithuania. Disponible en: <<https://www.mdpi.com/1424-8220/20/3/592/htm>>.
- Gefen, A. (2005). *Introduction to Biomedical Engineering*. Edited by: Enderle J, Blanchard S, Bronzino. *BioMed Eng OnLine* 4, 44. Disponible en: <<https://doi.org/10.1186/1475-925X-4-44>>.
- Fairclough, S. H. (2009). “Fundamentals of physiological computing”. *Interacting with Computers*. Volume 21, Issue 1-2, pp. 133-145. Oxford Academy. Disponible en: <<https://doi.org/10.1016/j.intcom.2008.10.011>>.
- Hall, S. (1997). “Dar sentido, representar cosas”; “Lenguaje y representación”; “Conclusión: representación, sentido y lenguaje reconsiderados”. En *El trabajo de la representación*. Londres. Sage Publications.
- Kaniusas, E. (2012). “Biomedical Signals and Sensors I: Linking Physiological Phenomena and Biosignals”. Springer, ISBN 978-3-642-24843-6.
- Knapp, M. L. (1982). *La Comunicación no verbal: El cuerpo y el entorno*. España. Paidós.
- Maeda, J. (2010). *Las leyes de la simplicidad: Diseño, tecnología, negocios, vida*. Barcelona. Gedisa.
- Merino Monge, M. (2015). “Procesamiento y caracterización de bioseñales para su uso en interfaces de control y afectividad” [Tesis Doctoral]. España. Universidad de Sevilla. Disponible en: <<https://core.ac.uk/download/pdf/51393505.pdf>>.
- Picard, R. W. (2000). *Affective Computing*. USA. MIT Press.
- Rocha Alonso, A. (2001). “Algunas consideraciones acerca de la comunicación no verbal”. [Material exclusivo para alumnos de Semiótica II]. Buenos Aires. Facultad de Ciencias Sociales. Universidad de Buenos Aires.

- Rosental, M. M. y P. F. Iudin (2017). *Diccionario filosófico*. Montevideo. Ediciones Pueblos Unidos.
- Scotto, C. (2015). “Empatía, antropomorfismo y cognición animal”. Revista *Principia*. Brasil. Federal University of Santa Catarina.
- Sensus Lab (2017). “Sensor Fusion: The Only Way to Measure True Emotion”. Disponible en: <<https://medium.com/adventures-in-consumer-technology/sensor-fusion-the-only-way-to-measure-true-emotion-28af9b6fb0a4>>.
- Tedin, F. y J. Fraire (2017). “Procesamiento de bioseñales en tiempo real en universos interactivos”. Buenos Aires. Instituto Tecnológico de Buenos Aires. Disponible en: <<https://ri.itba.edu.ar/bitstream/handle/123456789/940/Biose%C3%B1ales%20en%20Universos%20Interactivos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>.