



## ESPACIOS DE APRENDIZAJE: AGENTES DE CAMBIO EN LA UNIVERSIDAD

---

### **Botter, un robot personal para los estudiantes noveles de la Universitat Oberta de Catalunya.**

**Un diseño para mejorar la experiencia educativa en línea.**

#### **Gómez-Zúñiga, Bení**

Universitat Oberta de Catalunya  
Estudis de Psicologia i Ciències de l'Educació  
Rambla del Poblenou, 156  
08018 Barcelona  
[bgomezz@uoc.edu](mailto:bgomezz@uoc.edu)

#### **Armayones Ruiz, Manuel**

Universitat Oberta de Catalunya  
Estudis de Psicologia i Ciències de l'Educació  
Rambla del Poblenou, 156  
08018 Barcelona  
[marmayones@uoc.edu](mailto:marmayones@uoc.edu)

#### **Hernández i Encuentra, Eulàlia**

Universitat Oberta de Catalunya  
Estudis de Psicologia i Ciències de l'Educació  
Rambla del Poblenou, 156  
08018 Barcelona  
[ehernandez@uoc.edu](mailto:ehernandez@uoc.edu)

#### **Pousada Fernández, Modesta**

Universitat Oberta de Catalunya  
Estudis de Psicologia i Ciències de l'Educació  
Rambla del Poblenou, 156  
08018 Barcelona  
[mpousada@uoc.edu](mailto:mpousada@uoc.edu)

#### **Caballé Llobet, Santi**

Universitat Oberta de Catalunya  
Estudis d'Informàtica, Multimèdia i Comunicació  
Rambla del Poblenou, 156  
08018 Barcelona  
[scaballe@uoc.edu](mailto:scaballe@uoc.edu)



## ESPACIOS DE APRENDIZAJE: AGENTES DE CAMBIO EN LA UNIVERSIDAD

---

### **Conesa Caralt, Jordi**

Universitat Oberta de Catalunya  
Estudis d'Informàtica, Multimèdia i Comunicació  
Rambla del Poblenou, 156  
08018 Barcelona  
[jconesa@uoc.edu](mailto:jconesa@uoc.edu)

### **Aracil Díaz, Xavi**

Universitat Oberta de Catalunya  
e-Learn Center  
Rambla del Poblenou, 156  
08018 Barcelona  
[xaracil@uoc.edu](mailto:xaracil@uoc.edu)

### **Santanach Delisau, Francesc**

Universitat Oberta de Catalunya  
e-Learn Center  
Rambla del Poblenou, 156  
08018 Barcelona  
[fsantanach@uoc.edu](mailto:fsantanach@uoc.edu)

### **1. RESUMEN:**

El proyecto que presentamos consiste en facilitar al estudiante un robot sincronizado con canales de información de la UOC, para que le vaya dando información personalizada y actualizada de sus aulas. El robot establecerá con el estudiante una comunicación persuasiva y motivadora, basándose en la teoría de los hábitos, de la autodeterminación y la gamificación. Con todo, se dinamizará el proceso formativo, mejorará el acompañamiento y el estudiante tendrá una mejor experiencia de su aprendizaje.

### **2. ABSTRACT:**

The project we present consists of providing the student with a synchronized robot with information channels of the UOC so that it can provide personalized and updated information about her classrooms. The robot will establish a persuasive and motivating communication with the student, based on the theory of habits, self-determination and gamification. All in all, the training process will be streamlined, the accompaniment will be improved, and the student will have a better learning experience.



## ESPACIOS DE APRENDIZAJE: AGENTES DE CAMBIO EN LA UNIVERSIDAD

---

### 3. PALABRAS CLAVE: 4-6

robot asistente, tecnología persuasiva, motivación, experiencia de aprendizaje

### 4. KEYWORDS: 4-6

assistive robot, persuasive technology, motivation, learning experience

### 5. DESARROLLO:

#### INTRODUCCIÓN

Hasta el momento, el papel de los robots como asistentes personales para el aprendizaje ha sido investigado, fundamentalmente, en niños, menos en adolescentes y muy poco con estudiantes universitarios. De hecho, la poca investigación con estudiantes universitarios se circunscribe al aprendizaje de contenidos de programación o de robótica en su mayor parte (Spolaôr & Benitti, 2017).

En este trabajo pretendemos mostrar cómo se puede adoptar una perspectiva diferente, más allá del aprendizaje de contenidos, y con estudiantes universitarios. Nuestro trabajo presenta la utilización de un robot, no para el aprendizaje ni adquisición de competencias, sino para motivar al estudiante, promover un cambio conductual, y mejorar su experiencia de uso en un contexto de e-learning universitario.

En nuestra universidad, surgida ya en 1995 completamente online, el modelo educativo se adapta a las necesidades del estudiante. Desde el momento en que el estudiante accede al campus, puede configurarlo a su gusto y sacarle todo el provecho. Para ello cuenta con la ayuda personalizada del tutor, puede enviar sus consultas al Servicio de Atención por mensaje o tweet, o puede preguntar a la Comunidad de la UOC. Además, siempre está apoyado por compañeros del aula y por el equipo docente, formado por el profesor responsable de la asignatura, el profesor docente colaborador, y el tutor. El estudiante aprende con y desde los demás, pero para hacerlo es condición necesaria que entre al campus.

En efecto, una vez en el campus, tenemos muchos mecanismos para ayudar al estudiante. En nuestro modelo pedagógico se trabajan en el aula aspectos académicos y competenciales, pero también otros aspectos de carácter emocional gracias al esfuerzo de profesores y técnicos que acompañan, ayudan, orientan y apoyan al estudiante, tanto desde un punto de vista académico como motivacional. Ahora bien, ¿qué podemos hacer cuando el estudiante, sobre todo los de



## ESPACIOS DE APRENDIZAJE: AGENTES DE CAMBIO EN LA UNIVERSIDAD

---

primeros semestres, no entran en la dinámica que le proponemos?; ¿cómo podemos contribuir a que se sienta motivado a entrar al campus y mejorar su experiencia en la UOC?; ¿cómo hacer que entrar al campus sea un “ hábito”, una conducta que se repita y permanezca en el tiempo?

La solución que hemos planteado para resolver estas cuestiones es un robot. Esta propuesta es un tanto innovadora, no solo por diseñar un asistente personal para la motivación (que no para el aprendizaje), sino por diseñarlo para estudiantes universitarios. Nuestro robot es como un copiloto para el itinerario formativo del estudiante, que hemos diseñado y programado para tal fin, y al que hemos llamado “Botter”. En concreto, pretendemos facilitar al estudiante de primer semestre (que tiene que adoptar el rol de estudiante en línea) un robot personal sincronizado con diferentes canales de información de la UOC ya existentes, para que le vaya dando información personalizada y actualizada sobre diferentes aspectos del campus y, sobre todo, de sus asignaturas y aulas.

### FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Con el objetivo de individualizar y personalizar el acompañamiento del estudiante de nueva incorporación y dinamizar su proceso formativo, nuestra investigación está fundamentada en diferentes teorías psicológicas que pretenden conseguir que el robot, Botter, establezca una comunicación persuasiva y motivadora con el estudiante:

#### 1.- *Habit Theory*

Desde el siglo pasado, la psicología viene apuntando a que la vida de las personas está influida por algo no reflexivo como es el hábito. Su conceptualización, además, ha ido desde un nivel puramente neuronal, hasta un constructo macro de carácter cultural (Clark, Sanders, Carlson, Blanche & Jackson, 2007). Sea cual sea la dimensión que adoptemos para su análisis, la definición clásica de Andrews (1903) puede ayudarnos a entender cómo trabajamos el hábito desde Botter: el hábito es una forma de pensamiento, una costumbre, que se establece a través de la repetición de una conducta en base a un esquema mental previo. Son conductas que emitimos sin demasiado control consciente, y eso es lo que queremos conseguir de nuestros estudiantes, que adquieran el hábito de entrar en el campus. Si este hábito no se establece, las posibilidades de motivarlos son pocas.

El esquema clásico para establecer hábitos es emitir un *trigger* (señal acústica del robot, o una señal luminosa, por ejemplo) para que se genere una conducta (en nuestro caso, podría ser



## ESPACIOS DE APRENDIZAJE: AGENTES DE CAMBIO EN LA UNIVERSIDAD

---

entrar en el aula a leer un mensaje del profesor) y, a continuación, obtener una recompensa (una señal luminosa verde, o un movimiento de alegría, por ejemplo). A medida que este esquema vaya repitiéndose, la conducta acabará convirtiéndose en un hábito.

### 2.- *Self-Determination Theory*

La motivación ha sido un tema constantemente presente en la psicología, y para esta teoría también es un concepto fundamental. A partir de la distinción entre motivación intrínseca y extrínseca, R. M. Ryan y E. L. Deci (2000) postulan la existencia de tres necesidades psicológicas innatas: *competence, autonomy y relatedness*.

La motivación intrínseca es la intención a actuar, el interés espontáneo, sin recompensas externas, el hacer una actividad por la satisfacción inherente a la propia actividad, y que nos lleva a actuar o emitir una conducta. La motivación extrínseca está más determinada por la presión social como, por ejemplo, un niño que hace los deberes por el control que están ejerciendo sus padres sobre sus tareas escolares. El valor de la conducta no reside en ella misma, sino en su valor instrumental, y la regulación ya no es interna, sino externa.

Según los mismos autores, el objetivo es promover la regulación autónoma de la conducta, más allá de la motivación extrínseca. En un principio, las personas nos comportamos de determinada manera porque dicha conducta está modelada, o puesta en valor por otras personas significativas para nosotros con las que sentimos o queremos relacionarnos. Así es como la necesidad básica de *relatedness*, la necesidad de sentir pertenencia o conexión con otros, es importantísima para la interiorización de la motivación. Además, el contexto puede promover la motivación intrínseca apoyando las necesidades básicas mencionadas, ya que la motivación intrínseca está íntimamente relacionada con la satisfacción de las necesidades de autonomía y competencia (claramente) y con la de relaciones también, aunque en menor grado.

Esta teoría puede ser muy significativa para el ámbito de la educación, ya que lo que queremos, en definitiva, es motivar a los estudiantes a que se comprometan, se esfuerzen y tengan el mejor desempeño posible (Ryan & Deci, 2000). Si el contexto social en el que están inmersos nuestros estudiantes es *responsive* a sus necesidades psicológicas básicas, conseguiremos un desarrollo óptimo de sus capacidades, a la vez que adoptarán un papel activo, responsable y con iniciativa en su proceso de aprendizaje. Desde este punto de vista, es vital diseñar el robot de manera que muestre adecuadamente una conducta *responsive* que apoye las necesidades psicológicas de nuestros estudiantes (Birnbaum, Mizrahi, Hoffman, Reis, Finkel & Sass, 2016).



## ESPACIOS DE APRENDIZAJE: AGENTES DE CAMBIO EN LA UNIVERSIDAD

---

### 3.- *Persuasive Design*

En los últimos años se han desarrollado sistemas y tecnologías para cambiar las actitudes o conductas de las personas, y ahí es donde los sistemas de diseño y evaluación persuasivos juegan un papel muy importante. Las nuevas tecnologías crean oportunidades para la interacción persuasiva porque los usuarios pueden ser accesibles muy rápidamente (Oinas-Kukkonen & Harjumaa, 2009), y en el campo de la educación las interacciones con un robot pueden motivar a una persona a un mejor proceso de aprendizaje.

Los sistemas persuasivos pueden ser definidos como aquel software computerizado o aquellos sistemas de información diseñados para reforzar, cambiar o dar forma a actitudes o conductas sin usar la coacción o el engaño (Oinas-Kukkonen & Harjumaa, 2009). En nuestro caso, con Botter, somos los humanos, no los robots, los que tenemos el objetivo de influir en las actitudes o conductas de nuestros estudiantes, y diseñaremos a Botter con este fin.

En este contexto, el marco de referencia más desarrollado es el que nos ha aportado B. J. Fogg (2003) y el trabajo de su Stanford Persuasive Tech Lab. En su modelo de conducta (Fogg Behavior Model, FBM), el autor señala que el comportamiento es producto de tres factores: motivación, habilidad y factores desencadenantes, cada uno de los cuales tiene subcomponentes. El FBM afirma que para que una persona realice un comportamiento, la persona debe (1) estar lo suficientemente motivada, (2) tener la capacidad de realizar el comportamiento y (3) ser activada para realizar el comportamiento. Estos tres factores deben darse en el mismo momento ya que si no es así, el comportamiento no tendrá lugar.

En la medida que este modelo es útil para el análisis y diseño de tecnologías persuasivas, nosotros lo hemos adoptado para diseñar a Botter. En concreto, utilizamos la mirada para que Botter sea más persuasivo, al mismo tiempo que emite gestos tales como caminar, mover la cabeza o aplaudir (Ham, Cuijpers & Cabibihan, 2015).

### OBJETIVOS

A partir de la fundamentación teórica que hemos descrito someramente, hemos concretado nuestros objetivos generales en los siguientes:

- Dinamizar el proceso formativo, ampliando la interacción con el estudiante novel de la UOC y la información que le ofrecemos sobre su integración al campus y en las aulas.
- Conseguir un acompañamiento más continuado, más enriquecido y más allá de los límites virtuales del campus complementando, en los estadios iniciales, el trabajo que hacen los



## ESPACIOS DE APRENDIZAJE: AGENTES DE CAMBIO EN LA UNIVERSIDAD

---

tutores a lo largo de toda la vida académica del estudiante.

- Fomentar la personalización e individualización en el acompañamiento, adaptándolo a las necesidades y características de cada estudiante.
- Incrementar la adherencia a la formación en la UOC, reduciendo el abandono.

Para ello, Botter deberá poder:

- Llamar la atención del estudiante, y mantenerla.
- Presentar al estudiante información significativa sobre su proceso de aprendizaje, tal como plazos de entrega, si ha de bajarse una documentación para el estudio, si ha leído un mensaje que ha colgado el profesor, etc. Estos bits de información permitirán que el estudiante establezca *tiny goals* (pequeñas metas inmediatas), que estimularán más su motivación que no una única meta de más alcance, y a más largo plazo.
- Plantear un buen sistema de refuerzos, de manera que el estudiante reciba una recompensa (gamificación) por cada acción que sea adecuada para su aprendizaje.
- Ofrecer información de confianza, que permita al estudiante mantenerse en su objetivo de aprendizaje, y aumentar su percepción de auto-eficacia. Para ello, Botter ha de poder ofrecer información actualizada en tiempo real, de manera que si invita a su estudiante a entrar a campus porque hace días que no lo hace, sea realmente cierto que no lo hace. El vínculo afectivo entre Botter y el estudiante está basado, precisamente, en esta confianza.
- Manifestar expresiones diferentes, ya sea con movimientos “corporales” o con expresiones “faciales”.
- Poner en valor la satisfacción por el propio proceso de aprendizaje del estudiante. Aprender es muy satisfactorio, pero lo más importante no es que lo sea, sino que el estudiante se de cuenta de que lo es. Por eso Botter puede, por ejemplo, dar información sobre las calificaciones de sus trabajos de evaluación continua con cierto grado de gamificación.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE BOTTER

Una vez establecidos los objetivos generales y específicos para Botter, hemos realizado un *benchmarking* para poder decidir qué robots podían cumplir con las condiciones requeridas. El primer criterio de selección fue conseguir un equilibrio entre coste, usabilidad (dimensiones, esqueleto), personalización (sistema, programación, estética), accesibilidad (detección de proximidad, reconocimiento de voz, reconocimiento visual/facial), conectividad (wifi, bluetooth), autonomía (alta, media, baja) y expresión emocional. Este último aspecto a evaluar, lo hicimos



## ESPACIOS DE APRENDIZAJE: AGENTES DE CAMBIO EN LA UNIVERSIDAD

---

teniendo en consideración tres componentes: expresión facial (luz, boca, ojos, texto, gráficos), movimiento (brazos, piernas, ruedas) y audio (sonido, voz).

En función de estos criterios, valoramos los siguientes robots comerciales: Lego MindStorm EV3, Mbot 2.4G, Aisoy 1, Zenbo, Cozmo, Otto y Zowi; para acabar escogiendo Cozmo y Zowi.

[Insertar aquí figura 1]

El robot Cozmo presenta las características siguientes: pequeño, compacto, grado de personalización del sistema sólo por el propietario, programación limitada (SDK), autonomía baja, coste medio, con ruedas, voz, brazos, ojos, texto, reconocimiento de voz, reconocimiento facial, detección de proximidad y wifi.

El robot Zowi presenta las características siguientes: tamaño medio, compacto, programación en *open source*, impresión en 3D, grado de personalización del sistema sólo por el propietario, autonomía alta, coste bajo, con piernas, sonido, boca, detección de proximidad y bluetooth.

### PERSPECTIVAS FUTURAS

Desde el trabajo realizado hasta el momento con Botter y con nuestros estudiantes noveles, nos atrevemos a proponer la necesidad de llevar a cabo un estudio de tipo experimental con grupo control, con medidas pre y post-test. Ahora bien, sería conveniente mantener el uso de robots *low cost* para garantizar que su uso como herramienta de apoyo puede ser generalizada al mayor número de estudiantes posible. Asimismo, consideramos que es necesaria investigación sobre las características de los robots que pueden ir desde “boots” (sistemas operativos), hasta robots antropomórficos, y combinar estas características físicas con otras “psicológicas” como el tipo de triggers, el tipo de mensajes, el tono y estilo de éstos, etc.

Igualmente, es muy importante tener en consideración el nuevo Reglamento General de Protección de Datos, más restrictivo y con importantes implicaciones para experiencias como éstas. Gestionar una recogida de datos con fines de investigación que implique la interacción de una persona con un robot y el tratamiento de sus datos personales sobre su proceso de aprendizaje implica un trabajo legal previo que va más allá del trabajo de psicólogos, informáticos y expertos en e-Learning. La transdisciplinariedad que exige este tipo de experiencias se hace más evidente todavía.

Pequeños cambios se inician con pequeños proyectos. Es así como los robots se van introduciendo en entornos sociales tales como la educación o la salud. No obstante, lejos de



## ESPACIOS DE APRENDIZAJE: AGENTES DE CAMBIO EN LA UNIVERSIDAD

---

considerarlos como una amenaza, la robótica puede ser considerada como una oportunidad. Un robot nos puede ayudar a seguir una dieta, o a darnos unas consignas de evacuación ante un incendio, o a formarnos en un idioma extranjero. Ahora bien, junto con las oportunidades deberemos asumir sus retos: cómo diseñar los robots para que sean persuasivos y provoquen un cambio conductual, y cómo resolver las cuestiones éticas y legales que se plantean en la interacción robot-persona.

Es muy probable que la robótica ocupe un lugar privilegiado en la formación y educación de las personas (Chidambaram, Chiang & Mutlu, 2012), aunque eso no implique, forzosamente, la deshumanización de la educación. El hecho de formarnos con robots no implica, solamente, delegar las funciones de los educadores para desarrollar procesos relativamente autónomos, automáticos o despersonalizados. Siempre y cuando profesionales del e-learning lideren estos cambios, la robótica puede contribuir no a deshumanizar la educación, sino a ampliar su alcance como herramienta de cambio social. Aunque la robótica amplíe sus límites hasta territorios que no podemos ni imaginar, los educadores son insustituibles y mantendrán su papel decisivo en la formación de las personas. El agente del cambio y de progreso no puede ser más que un ser humano.



## ESPACIOS DE APRENDIZAJE: AGENTES DE CAMBIO EN LA UNIVERSIDAD

---

### 5.1. FIGURA O IMAGEN 1





## ESPACIOS DE APRENDIZAJE: AGENTES DE CAMBIO EN LA UNIVERSIDAD

---

### 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS (según normativa APA)

- Andrews, B.R. (1903). Habit. *The American Journal of Psychology*, 14 (2), 121-149.
- Birnbaum, G.E., Mizrahi, M., Hoffman, G., Reis, H. T., Finkel, E. J. y Sass, O. (2016). What robots can teach us about intimacy: The reassuring effects of robot responsiveness to human disclosure. *Computers in Human Behavior*, 63, 416-423.
- Chidambaram, V., Chiang, Y-H. & Mutlu, B. (2012). Designing Persuasive Robots: How Robots Might Persuade People Using Vocal and Nonverbal Cues. En: Proceedings of the Seventh Annual ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction, 383-390.
- Clark, F., Sanders, K., Carlson, M., Blanche, E. & Jackson, J. (2007). Synthesis of Habit Theory. *OTJR: Occupation, Participation and Health*, 27, 7-23.
- Ham, J., Cuijpers, R.H. & Cabibihan, J.J. (2015). Combining Robotic Persuasive Strategies: The Persuasive Power of a Storytelling Robot that Uses Gazing and Gestures. *International Journal of Social Robotics*, 7, 479-487.
- Oinas-Kukkonen, H. & Harjumaa, M. (2009). Persuasive Systems Design: Key Issues, Process Model, and System Features. *Communications of the Association for Information Systems*, 24, 485-501.
- Ryan, R.M. & Deci, E.L. (2000). Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being. *American Psychologist*, 55, 68-78.
- Spolaôr, N. & Vavassori, F.B. (2017). Robotics applications grounded in learning theories on tertiary education: A systematic review. *Computers & Education*, 112, 97-107.