



Sistemas & Telemática
ISSN: 1692-5238
EditorSyT@icesi.edu.co
Universidad ICESI
Colombia

Madriñán Rodríguez, Patricia
LIES: Experiencias significativas de aprendizaje inmersivo
Sistemas & Telemática, vol. 16, núm. 46, 2018, Julio-Septiembre, pp. 71-82
Universidad ICESI
Colombia

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=411556117005>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

UNAM 

Sistema de Información Científica Redalyc
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso
abierto

Case report / Reporte de caso / Relato de caso - Tipo 5

LIES: Learning Immersive Experiences Significative

Patricia Madriñán Rodríguez / patri@elsitiomio.com

Universidad Icesi, Cali-Colombia

ABSTRACT Virtual education is progressively replacing the classrooms, then having a face-to-face class is becoming a luxury. This paper proposes a way to take advantage of this opportunity for direct human exchange with technological support, but focusing the pedagogical activity on a living experience where the apprentice is the protagonist. Although pedagogical mediation requires a lot of preparatory work, has advantages: make simple its implementation and facilitate its replica by almost any individual who had received enough training. High-level educational experiences in many scenarios are enabled, joining the virtues of both: tangible and intangible worlds. A particular case, where a methodological structure based on the breathing –with its expansions and its contractions– as pedagogical process is proposed, and its educational components are explained.

KEYWORDS Immersive learning; M-learning or Mobiles learning.

LIES: Experiencias significativas de aprendizaje inmersivo

RESUMEN Los contenidos virtuales han empezado a reemplazar a las aulas, por ello tener una clase presencial es cada vez más un lujo. En este artículo se propone una manera de aprovechar esa oportunidad de intercambio humano directo con apoyo tecnológico, centrando la actividad pedagógica en una experiencia viva donde el aprendiz es el protagonista. La mediación pedagógica requiere mucho trabajo preparativo, pero tiene las ventajas de facilitar su implementación y lograr que pueda ser replicada por casi cualquier individuo con suficiente entrenamiento, lo que hace posibles experiencias educativas de alto nivel, en muchos escenarios, uniendo las virtudes de los mundos de lo tangible y de lo intangible. Se presenta un caso particular donde se propone una estructura metodológica que tiene como base la respiración, con sus expansiones y contracciones, como proceso pedagógico, y se explican sus componentes educativos.

PALABRAS CLAVE Aprendizaje inmersivo; aprendizaje con móviles.

LIES: Experiências significativas imersivas de aprendizagem

RESUMO Os conteúdos virtuais têm começado a substituir as salas de aula. Ter uma aula presencial tornou-se um luxo. Este artigo tem como objetivo mostrar uma maneira de aproveitar essa oportunidade de intercâmbio humano direto, com suporte tecnológico, mas focando a atividade pedagógica na vivência, onde o aprendiz é o protagonista. A mediação pedagógica requer muito trabalho preparatório, mas tem a vantagem de facilitar sua implementação, o que pode ser replicado por quase qualquer indivíduo que receba formação suficiente, possibilitando experiências educativas de alto nível, em muitos cenários, unindo as virtudes do mundo tangível e intangível. Analisarei um caso particular em que se propõe uma estrutura metodológica baseada na respiração do processo pedagógico, com sua expansão e sua contração. Finalmente, são explicados os componentes educacionais contidos na proposta.

PALAVRAS-CHAVE Aprendizagem Imersiva; aprendizagem com celulares.

I. Introduction

Main skill required by engineers are their ability to face challenges, a task for which even they are not “trained”, must provide a solution. Their contractors expectation is they are able to solve “anything”. At first glance, it would indicate that they know everything about everything, but in practice, it means that they can face an unknown situation, understand it quickly and solve it succinctly.

Developing this capacity in engineering students implies, not only that they acquire a knowledge—which will quickly expire—, but they will be able to face unknown situations, with few or without previous instructions, in such a way that they will get some stress, tension or creative disturbances, which take them out of their respective comfort zones and encourage them to embark on an adventure, to take risks and thus, to bring the task to a successful conclusion.

II. Practically: Hunting

This methodology is presented as a novel proposal, designed especially for students of telecommunications engineering, as a process of pedagogical mediation. It is necessary to choose a basic theme, hunting, which consists of locating (or hunting) a source of interference through a triangulation. The concept is very simple, but it becomes an excellent excuse to generate a situation of educational immersion, using a technological development as support, both for the teacher, as the process facilitator, and for the student, as the protagonist of the action.

The LIES [Learning Immersive Experiences Significant] imply that the student must dive actively into the situation, with barely any previous instructions.

The authors define the following structure to parametrize the process of a LIES. It is necessary to find a rhythm, an educational flow that has a moment of contraction and another of expansion, in order to end up again contracted, like a breath or a wave. The objective, beyond an instruction or acquisition of knowledge, is a significant learning that helps to develop skills and achieve the learning appropriation, where the experience itself is an example of pedagogical mediation (Gutierrez, 2002). The pedagogical, in this case, has a wide significance, of all kinds of “discipline”—what is received from someone else— in disagreement to “invention”—what is discovered by itself— (Dussel, 1980).

In **FIGURE 1** you can see the analogy with a complete breathing. It starts with the inhalation and exhalation at the central moment, and then return to inhale.

There are two moments, the initial and the final, contraction, inspiration and concentration, where it is received, filled and trained. Meanwhile, in the central moment it is released, expanded, and dispersed, physically going to ex-

I. Introducción

La primera habilidad que requiere un ingeniero es la capacidad de afrontar retos, una tarea para la cual no está “preparado”, pero a la que debe dar solución. La expectativa de quien lo contrata es que pueda solucionar “cualquier cosa”. A primera vista indicaría que conoce todo de todo, pero en la práctica, significa que puede enfrentarse a una situación desconocida, entenderla rápidamente y solucionarla de forma sucinta.

Desarrollar esta capacidad en un estudiante de ingeniería implica, no solo que adquiera conocimientos, que rápidamente caducarán, sino permitir que se enfrente a situaciones desconocidas, con pocas o nulas instrucciones previas, de tal forma que se genere cierto estrés, tensión o perturbación creativas, que lo saquen de su zona de confort y lo impulsen a lanzarse a la aventura, a correr riesgos y así, llevar la tarea a buen término.

II. Práctica-mente: *hunting*

Esta metodología se presenta como una propuesta novedosa, pensada especialmente para estudiantes de ingeniería de telecomunicaciones, como un proceso de mediación pedagógica. En este caso elegimos un tema básico, el hunting, que consiste en ubicar (o cazar) por medio de una triangulación a una fuente de interferencia. El concepto es muy sencillo, pero se convierte en una excusa excelente para generar una situación de inmersión educativa, utilizando un desarrollo tecnológico como apoyo, tanto para el maestro, como el facilitador del proceso, como para el estudiante, como el protagonista de la acción.

Las LIES [*Learning Immersive Experiences Significant* / Experiencias Significativas Inmersivas de Aprendizaje] implican que el estudiante debe zambullirse activamente en la situación, con apenas instrucciones previas.

Para parametrizar el proceso de una LIES definimos la siguiente estructura. En ella encontramos un ritmo, un flujo educativo que tiene un momento de contracción y otro de expansión, para terminar nuevamente contraído, como una respiración o una onda. El objetivo, más allá de una instrucción o adquisición de un conocimiento, es un aprendizaje significativo que ayude a desarrollar habilidades y logre la apropiación del aprendizaje, donde la experiencia misma es un ejemplo de mediación pedagógica (Gutiérrez, 2002). Lo pedagógico, en este caso, tiene una amplia significación, de todo tipo de “disciplina”—lo que se recibe de otro— en oposición a “invención”—lo que se descubre por sí mismo— (Dussel, 1980).

En la **FIGURA 1** se puede apreciar la analogía con una respiración completa, inicia con la inhalación y en el momento central se exhala, para volver a inhalar.

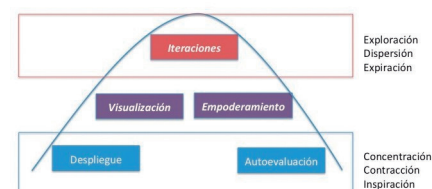


Figure 1. Breathing model in LIES / Modelo de respiración en LIES

Hay dos momentos, el inicial y el final, de contracción, inspiración y concentración, donde se recibe, se llena y se prepara. Mientras, en el momento central se libera, se expande, se suelta, se dispersa, físicamente se va a explorar, es el momento de la expiración, del darlo todo. Es un proceso gradual de contracción (preparación, recibir), expansión (exploración, entrega) y nuevamente contracción (apreciación, interiorización).

Despliegue

El maestro convoca a los estudiantes y los reúne en un círculo al mismo nivel que él está. Todas las miradas deben enfrentarse. El modelo maestro arriba o adelante se cambia por este, de forma concéntrica, donde todos hacen parte del proceso. En este momento el maestro da unas indicaciones previas mínimas, generando intriga, y hace entrega, de ser necesario, de los instrumentos o de las instrucciones para que cada estudiante baje la aplicación en su propio dispositivo, en este caso un celular. Los móviles son percibidos como una extensión de la persona misma, generando sintonía y empatía con el medio. Lo hemos caracterizado como tipo tatuaje o “prótesis”, como lo denomina Belting (2010), ya que hace parte de la persona de forma natural y cotidiana, se considera un apéndice de ella. Un acompañamiento virtual personal en un espacio real compartido, donde la colaboración hace parte del procedimiento.

Visualización

Pasando de la apatía a la empatía, una vez el estudiante baja la aplicación o recibe el aparato con las instrucciones, se enfrenta a ella. La responsabilidad recae sobre él, debe empezar su exploración. En este momento la actividad se centra en el aprendiz. El maestro debe permitir que los estudiantes intenten, por sus propios medios entender de qué se trata la tarea y hacerle frente a la situación, con una mínima —o preferiblemente nula— intervención. La apropiación de la tarea por parte del aprendiz, como una misión que depende de su propia experticia y su independencia para afrontarla es imprescindible, es el propósito central de la actividad.

Iteraciones

Ante el reto, se lanza a la aventura y explora diferentes estrategias para lograr solucionar el enigma planteado. En esta etapa ya los estudiantes van por su cuenta y lo asumen, se despliegan físicamente en un entorno delimitado previamente por la aplicación. El maestro es quien define libremente la ubicación del interferente que deberá ser cazado (hunted), es decir, ubicado. En este caso la tarea podrá ser hecha por un individuo o por un equipo, dependiendo del número de estudiantes (el maestro tiene la posibilidad de definir varios equipos o uno solo, modo multijugador o modo individual, según su criterio). Toda la aplicación es georeferenciada por lo que se combinan datos reales con simulación.

Los estudiantes se enfrentan de forma individual pero coordinada, se trata de trabajo colaborativo. Cada uno trabaja independientemente y debe lograr su tarea, pero debe hacerlo en forma colectiva, participando con el grupo. La tarea puede requerir de la repetición de varias repeticiones, hasta lograr el objetivo propuesto.

plore, it is the moment of expiration, where everything is given. It is a gradual process of contraction (preparation, receiving), expansion (exploration, delivery) and again contraction (appreciation, internalization).

Deployment

The teacher calls the students and brings them together in a circle at the same level as he belongs. All eyes must face each other. The master model up is changed by this model, concentrically, where everyone is part of the process. At this moment the teacher gives a minimum preliminary indication, generating intrigue, and deliver, if it is necessary, the instruments or instructions for each student to download the application on their own device, such as a cell phone. Mobiles are perceived as an extension of the person, generating harmony and empathy with the medium. We have characterized it as a type of tattoo or “prosthesis”, as Belting (2010) calls it, since it is part of the person in a natural and daily way, such as an appendix of it. There is a virtual personal accompaniment in a shared real space, where collaboration is part of the procedure.

Visualization

Moving from apathy to empathy, once the students download the application or receive the device with the instructions, they confront it. The responsibility falls on them, and therefore, they must begin their exploration. The activity is focused on the apprentices by that time. The teacher must allow the students to try to understand what the task is about and to overcome the situation, with a minimum or preferably null intervention. The main purpose of the activity is the apprentices' appropriation of the task, as a mission that depends on their own expertise and their independence to face it.

Iterations

In order to face the challenge, the students embark on an adventure and explore different strategies to solve the enigma. In this stage they are on their own and assume it. They are physically deployed in an environment previously delimited by the application. The teacher is the one who freely defines the location of the interferer who must be hunted, that is, located. In this case the task can be done by an individual or by a team, depending on the number of students (the teacher has the possibility to define several teams or one, multiplayer mode or individual mode, according to their criteria). The whole application is georeferenced. Therefore, real data is combined with simulation.

Everything is about collaborative work, students face individually but in a coordinated manner. Each one works independently and must achieve their task, but must do it collectively, participating with the group. The task may require several repetitions, until achieving their objective.

Empowerment

Once the team or the individual completes the mission, they will receive feedback in the interface, which will indicate that the task has been completed successfully. The surprise and sense of humor are an important part that generates relaxation and satisfaction. The feeling of having fulfilled the objective in an autonomous and proactive way gives participants the strength to face new challenges, as well as adrenaline, as a trigger for solutions, and the joy of triumph in the face of a test. It is not a competition against others, but collaborative work that allows to enjoy the group exchange.

Autoevaluation

At this phase all the participants in the “circle of the word” meet again to share the learning experiences. In the beginning, apprentices can freely express their emotions in different situations or, if necessary, the teacher can ask detonating questions, such as: What did they like? What caught their attention? What did they need? Did they feel bad at some point? In general, do you consider that the activity was satisfactory? What were your expectations? Were they met? Did they get over? Was something missing? What did they find on the road? How did you feel? What were the strategies used to achieve the objective? What was the team that achieved it in less time? Why? How could the experience be improved? What did you learn? ... All these elements that combine emotions with tasks are very important, because they are part of the awareness of the empowerment process occurred. In general, the purpose of the evaluation is to know how was the process for the apprentices, how everything went and how it could be improved.

III. LIES: A Pedagogic Mediation

LIES means lies, but it also means “leaning on”. That point of support is the task of pedagogical mediation, which in this case uses technology to facilitate the learning process, the above within an immersive activity.

A good pedagogical mediator (Gutiérrez 2002), can include the technological component or not, but must take into account all learning styles and stimulate the senses, which not only include sight, hear, touch, taste and smell, but also the sense of humor and surprise. According to Steiner (2011) the senses are twelve and include the thermal sense, the intellectual, the equilibrium, the movement, the vital sense and the sense of the other self-empathy.

The power of give guidelines but not guide the process, help to stimulate intuition. The icons not only serve to give a faster reading and supra idiomatic, but also stimulate the human being's ability to guess from a known key.

The act of closing the eyes for a moment encourages the entry of stimulus through other channels than sight. The

Empoderamiento

Una vez que el equipo o el individuo completa la misión, recibirá retroalimentación en la interfaz, la cual le indicará que la tarea ha terminado con éxito. La sorpresa y el sentido del humor hacen parte importante de este momento que genera distensión y satisfacción. La sensación de haber cumplido el objetivo de forma autónoma y proactiva le da a los participantes la fuerza para enfrentarse a nuevos retos; La adrenalina, como un detonador de soluciones, la alegría del triunfo frente a una prueba. No es una competencia contra otros, sino trabajo colaborativo que permite disfrutar del intercambio grupal.

Autoevaluación

En este momento se vuelven a reunir todos los participantes en el “círculo de la palabra” para compartir las experiencias de aprendizaje. En un principio los aprendices libremente pueden expresar sus emociones frente a las diferentes situaciones o, de ser necesario, el maestro puede hacer preguntas detonadoras, tales como: ¿Qué les gustó? ¿Qué les llamó la atención? ¿Qué les hizo falta? ¿En algún momento se sintieron mal? En general, ¿consideran que la actividad fue satisfactoria? ¿Cuáles eran sus expectativas? ¿Se cumplieron? ¿se rebasaron? ¿Quedó faltando algo? ¿Qué encontraron en el camino? ¿Cómo se sintieron? ¿Cuáles fueron las estrategias que utilizaron para lograr el objetivo? ¿Cuál fue el equipo que lo logró en menos tiempo? ¿Por qué? ¿Cómo se podría mejorar la experiencia? ¿Qué aprendieron? ... Todos estos elementos que combinan las emociones con las tareas son muy importantes, porque hacen parte de la conciencia del proceso de empoderamiento que ocurrió. En general, la idea con la evaluación saber cómo fue el proceso para los aprendices, cómo salió todo y cómo se podría mejorar.

III. LIES: una mediación pedagógica

LIES significa mentiras, pero también significa “apoyarse en” y ser ese punto de apoyo es la tarea de la mediación pedagógica, que en este caso utiliza la tecnología para facilitar el proceso de aprendizaje, dentro de una actividad inmersiva.

Un buen mediador pedagógico (Gutiérrez 2002), puede incluir el componente tecnológico o no, pero debe tener en cuenta todos los estilos de aprendizaje y estimular los sentidos, los mismos que no solo incluyen a la vista, el oído, el tacto, el gusto y el olfato, sino también al sentido del humor y al de la sorpresa. Según Steiner (2011) los sentidos son doce e incluyen al sentido térmico, al intelectual, al del equilibrio, al del movimiento, al sentido vital y al sentido del yo ajeno —la empatía—.

Dando pautas, pero no guiando el proceso, estimulando la intuición. Los íconos no solo sirven para dar una lectura más rápida y supra idiomática, sino que estimulan la capacidad del ser humano, de adivinar a partir de alguna clave conocida.

Cerrar los ojos por un momento estimula la entrada de estímulos por canales diferentes al de la vista; Los retos le dan la oportunidad al jugador aprendiz de deducir contenidos e inducir actividades para poder evolucionar dentro del mismo; El jugador enfrenta situaciones donde debe reflexionar para poder decidir, pero también debe actuar, se le hace imprescindible ser activo si quiere lograr cualquier cometido; las cosas

no pasan, se hacen y él es el actor principal, el protagonista del proceso, en vez de un observador pasivo.

Vivimos de manera secuencial, una cosa sucede después de otra, pero la posibilidad de salirnos de la mirada convencional inmersa en la situación y echar una ojeada desde afuera nos ubica. La mirada global o cenital en algún momento que se da en las pausas cuando se hace la autoevaluación a través del “círculo de la palabra”, donde nos enfrentamos a otras miradas, nos ayuda a salirnos de nuestra propia y limitada visión. También en el transcurso de una experiencia, cuando el maestro convoca, aclara conceptos generales y da una apertura que invita a atreverse y a explorar, ofreciendo guías iniciales para que el miedo no paralice y se abra al máximo la capacidad para recibir nuevo contenido educativo, pero sobre todo para experimentar el asombro y la felicidad que el aprendizaje conlleva.

Se trata de potenciar las esferas menos exploradas del ser humano, partiendo de la premisa de que somos distintos y podemos desarrollar nuestros diferentes potenciales de desarrollo. Y la educación puede ayudar a que estos se equilibren y se expandan.

Mediación pedagógica a través del asombro (Rojas, 2013), el enigma, la resonancia, la pertinencia y el equilibrio... para generar un aprendizaje significativo. Es tan importante la interacción con los componentes tecnológicos, como con los compañeros, cómplices del camino.

El uso de nuevas interfaces y herramientas de usuario, con toda la tecnología inalámbrica como “prótesis”, abre una nueva dimensión para explorar. El término señala la característica de los celulares de ser uno con el usuario, hacer parte de él, acompañarlo a todas partes. Este dispositivo, como apéndice imprescindible, genera empatía sintónicamente convirtiéndose en un poderoso detonador de procesos de aprendizaje activos significativos.

Las LIES se refieren a unas condiciones donde se propicia el aprendizaje o sea la apropiación del conocimiento como una adquisición, como un logro, como algo que se hace, en vez de recibirse pasivamente.

Es importante salirse de la cotidianidad y generar un espacio con condiciones diferentes que alienten la disposición hacia el aprendizaje (Huizinga, 1949). El ambiente simulado genera un espacio sagrado para el aprendizaje que recuerda las canchas de deportes, los teatros o los estrados, saliéndose de lo cotidiano con reglas propias, un espacio de juego, con condiciones especiales, por lo que las siglas en inglés de LIES —mentiras— se adecúa maravillosamente para el caso. Una experiencia inmersiva de este tipo estimula al ser humano en todas las esferas.

Las LIES tienen un ritmo. Hay un componente espontáneo de improvisación, pero hay un trasfondo formal que determina las iteraciones, como respiraciones. Un momento para la expansión y otro para la introspección y el recogimiento. Salir y entrar, un espacio para explorar y un tiempo para el encuentro personal y grupal. La apropiación de una nueva habilidad, no se trata solo de entender un concepto, sino de vivenciar situaciones complejas que implican a otros seres humanos en igualdad de condiciones. Se comparten recursos y la meta congrega

challenges give the opportunity to the apprentice player to deduce contents and induce activities to be able to evolve within it. The players face situations where they must reflect in order to decide, but they must also act. It is essential to be active if they want to achieve any task due to things do not happen, they are made. They are reconsidered the main actors, that is, the protagonists of the processes, instead of passive observers.

We live sequentially, one thing happens after another, but the chance of getting out of the conventional gaze immersed in the situation and the opportunity of taking a look from the outside help to locate us. The global or zenith look at some moment that occurs in the pauses when the self-assessment is done through the “circle of the word”, where we face other views, helps us to get out of our own limited vision. In Addition, during the course of an experience, the teacher calls, clarifies general concepts and gives an opening that invites to dare and explore. He also offers initial guides so that fear does not paralyze as well as the ability to receive new educational content, but especially to experience the wonder and happiness that learning brings.

It is about enhancing the less explored spheres of the human being, starting from the premise that we are different and we can develop our different development potentials. Hence, education can help the above find a balance and can be expanded.

Pedagogical mediation through astonishment (Rojas, 2013), enigma, resonance, relevance and balance help to generate meaningful learning. It is important to note the interaction between the technological components and the companions, who are the partners of the way.

Considering all the wireless technology as “prosthesis”, the use of new interfaces and user tools opens a new dimension to explore. The term points out the characteristic of cell phones to be one with the user, to be part of it, to accompany it everywhere. This device, as an essential appendix, generates empathy to become a powerful trigger for significant active learning processes.

The LIES refer to conditions to promote learning, that is, the appropriation of knowledge as an acquisition, as an achievement, as something that is done, instead of being received passively.

It is important to get out of everyday life and generate a space with different conditions that encourage the willingness to learn (Huizinga, 1949). The virtual environment generates a sacred space for learning that recalls sports fields, theaters or stages, leaving the everyday with its own rules, and a play space with special conditions, so the initials of LIES fits wonderfully for the case. An immersive experience like this one, stimulates the human being in all spheres.

The LIES have a rhythm. There is a spontaneous component of improvisation, but there is a formal background that determines iterations, such as breaths. There is a moment for expansion and another for introspection and recollection. Going out and in, this is a space to explore and a time for personal and group meetings. The appropriation of a new skill is not only about understanding a concept, but about experiencing complex situations that involve other human beings in equal conditions. Resources are shared and the goal is to belong to a group. Companionship is an important part of a learning process where the partner helps you, gives an opportunity to look at you, and to validate your own process. Between mirrors and friends, the participants promote an emotional immersion that sets milestones of evolution, and confirm the learning that becomes a consequence almost unnoticed. Empowerment occurs as gradually and naturally as growth, where the differences between a final and an initial state can be only appreciated over time, by comparison.

Resonance occurs between colleagues who share a circumstance, but it is also given by a specific discourse, by a sequence of situations that conspire, and therefore the discovery occurs. The use of many languages: verbal, visual, musical and, in general, experiential, increases the chances that resonance will occur.

IV. Validation and Results: The Field Test

The purpose of this test was: validate the intuitive use of the interface; impact the connectivity on the test since WiFi at the university is intermittent and does not have full coverage of the campus; and determine the level of stress in the apprentice user, which is not supported beyond the minimum initial instruction.

The validation was carried out with a heterogeneous mix of ten users: two engineers between 20 and 30 years old; a mathematician between 30 and 40 years old and a physicist over 40 years old; and six young people between 18 and 22 years old, all of them engineering students.

The work was done with an application developed for that purpose, the aforementioned Hunting (see **FIGURE 2**). The beginning of the application is very simple, after the “start” button, it shows a legend of: “Find the pirate and go for it” ... as a subtle invitation to action, which not all users capture. Some are reluctant to move and ask for permission. They fight with the answers of the interface that they cannot understand. Why is a noise generated when I move the cell phone in this way? Others take it as an active response to which they must follow. At the end of the whole experience

la pertenencia a un grupo. La camaradería es una parte importante en un proceso de aprendizaje donde el compañero te ayuda, te da una oportunidad de mirarte, de validar tu propio proceso. Entre espejos y amigos los participantes promueven una inmersión emocional que fija hitos de evolución, confirmando el aprendizaje que se deviene como una consecuencia casi desapercibida. El empoderamiento ocurre de forma tan gradual y natural como el crecimiento, donde sólo al pasar el tiempo se aprecian las diferencias entre un estado final y el inicial, por comparación.

La resonancia se da entre compañeros que comparten una circunstancia, pero también se da por un discurso determinado, por una secuencia de situaciones que se confabulan para que el descubrimiento se dé. La utilización de muchos lenguajes: verbales, visuales, musicales y, en general, experientiales, aumenta las posibilidades de que la resonancia ocurra.

IV. Validación y resultados: la prueba de campo

El propósito de esta prueba fue: validar el uso intuitivo de la interfaz; analizar el impacto de la conectividad en la prueba —el WiFi en la universidad es intermitente y no tiene una cobertura total del campus—; y determinar el nivel de estrés en el usuario aprendiz, a quien no se le apoya más allá de la mínima instrucción inicial.

La validación se realizó con una mezcla heterogénea de diez usuarios: dos ingenieros de entre 20 y 30 años; un matemático de entre 30 y 40 años y un físico de más de 40 años; y seis jóvenes de entre 18 y 22 años, estudiantes de ingeniería.

El trabajo se realizó con una aplicación desarrollada para ese propósito, la mencionada Hunting (ver **FIGURA 2**). El inicio de la aplicación es muy sencillo, después del botón “comenzar”, muestra una leyenda de: “Encuentre el pirata y vaya por él”... como una invitación sutil a la acción, que no todos los usuarios captan. Algunos están reacios a moverse y piden permiso. Pelean con las respuestas de la interfaz que no logran comprender ¿Por qué se genera un ruido cuando muevo el celular de ésta forma? Otros lo toman como una respuesta activa a la que deben seguir. Sólo al final de toda la experiencia se les aclara que si no mantienen la correcta posición del celular, la brújula se perdería. Son señales que indican error, una invitación a un cambio, en forma de ruido. Esta experimentación con otros sentidos por fuera de la visión, hacía parte del desarrollo perceptual que la aplicación pretendía, pero en la mayoría de los casos no se logró, ya que les ocasionó molestia y o lo silenciaron o lo despreciaron.

La aplicación requiere que los celulares tengan GPS y al menos una de estos tres sensores: brújula digital, sensor de campo magnético y sensor de orientación. La aplicación Hunting usa el acelerómetro y el sensor de orientación del dispositivo móvil, el primero para conocer la posición del celular con respecto a su centro, el segundo, para conocer la posición del celular con respecto al norte de la tierra y de esta manera saber para donde apunta el dispositivo. Las diferencias en la sensibilidad de los sensores generan diferencias en los rendimientos y en la precisión en los datos de la ubicación.

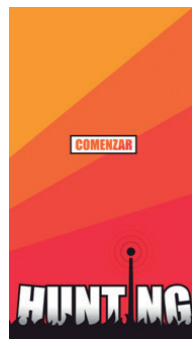


Figure 2. Hunting

La prueba en laboratorio

Además, la aplicación fue probada con diversos dispositivos, entre ellos: el Huawei P8; el Lenovo Vibe K5; los Motorola Moto G2, G3, G4, G5, X y Z; y los Samsung Galaxy S6 Edge y Alpha. De estos celulares, todos los de gama alta son compatibles con la aplicación, pues tienen los dos sensores, sin embargo, el rendimiento no es el mismo. Se esperaba que los celulares Samsung tuvieran un mejor rendimiento, sin embargo, su sensor de orientación ofrece una menor resolución al arrojar menor número de ángulos posibles al dar una vuelta con el celular sostenido. Por su parte, los Motorola Moto G2 y Moto X, el Huawei P8 y el Lenovo Vibe K5 ofrecen una mejor resolución en su sensor de orientación, y con ellos se logra un mejor rendimiento y mayor fluidez al hacer un barrido buscando el pirata. Por otro lado, los Motorola Moto G3 y G4 plus sorpresivamente no son compatibles con la aplicación ya que no tienen sensor de orientación. Se esperaba que lo tuvieran, dado que son de la misma familia que el Moto G2 y el Moto G3, que sí cuenta con el sensor. Finalmente cabe anotar que para el correcto funcionamiento del sensor de orientación se debe sacudir el móvil en todas las direcciones antes de comenzar con el juego.

El trabajo de campo

Sin excepción, aparece una sonrisa en las caras de los participantes cuando logran la tarea... “¡Wow! Realidad aumentada, se parece a Pokemon go... sólo al final me di cuenta...” “¿Debo salir para lograrlo? ¿Debo moverme?... ¿Qué hago?...” Las peticiones de ayuda, de contacto humano redentor son constantes. Con una expresión resignada se cansan de buscar lo que no encuentran y deciden aceptar la tarea sin ayuda (acompañados por un conocedor silencioso)... Pero el “martirio” vale la pena, el enfrentamiento con el caos y la incertidumbre son el reto, la habilidad a desarrollar.

En las pruebas de autonomía se aprecia la necesidad de apoyo, guía, consejo, de directrices claras. Las pruebas de Hunting se hicieron en estricto silencio. Adrede se “zambulleron solos en el fango”, sin ayudas, ni muletas. Apenas con una idea instrucción inicial: “Baje la aplicación en su celular y haga lo que le dice”. La **TABLA 1** resume el comportamiento de cada tipo de usuario.

is it clear that if they do not keep the right position of the cell phone, the compass would be lost. They are signals that indicate error, and an invitation to change, the above in the form of noise. This experimentation with other senses outside of the vision, was part of the perceptual development that the application intended, but in most cases it was not achieved, since it produced them annoyance and either silenced or despised it.

The application requires that cell phones have GPS and at least one of these three sensors: digital compass, magnetic field sensor and orientation sensor. The Hunting application uses the accelerometer and the orientation sensor of the mobile device. The first one to know the position of the cell with respect to its center, and the second, to know the position of the cell with respect to the north of the earth, as well as to know where the device points. Differences in sensor sensitivity generate differences in performance and accuracy in location data.

The Laboratory Test

In addition, the application was tested with various devices, including: the Huawei P8; the Lenovo Vibe K5; the Motorola Moto G2, G3, G4, G5, X and Z; and the Samsung Galaxy S6 Edge and Alpha. All high-end phones are compatible with the application, since they have two sensors. However, the performance is not the same. It was expected that Samsung phones had better performance, however, its orientation sensor offers lower resolution by throwing fewer possible angles to make a return with the cell sustained. On the other hand, the Motorola Moto G2 and Moto X, the Huawei P8 and the Lenovo Vibe K5 offer a better resolution in their orientation sensor, a better performance and greater fluidity obtained when making a sweep looking for the pirate. On the other hand, the Motorola Moto G3 and G4 plus are not surprisingly compatible with the application since they do not have an orientation sensor. It was ex-

Table 1. Answers according to the user profile / Respuestas según el perfil de usuario

User type / Usuario tipo	Behaviour / Comportamiento
Physicist - older than 40 years <i>Físico - mayor de 40 años</i>	Break a paradigm is to start moving and leaving the premises; asks questions regarding the limitation of the environment; How many times can you shoot? Find answers before becoming active <i>Empezar a moverse y salir del recinto es romper un paradigma; hace preguntas respecto a la limitación del medio ¿Cuántas veces puede disparar? Busca respuestas antes de ponerse activo.</i>
Mathematician - between 30 and 40 years <i>Matemático - entre 30 y 40 años</i>	He starts immediately, accepts the challenge without hesitation and achieves it easily <i>Se pone en marcha de inmediato, acepta el reto sin dudarlo y lo logra con mucha facilidad.</i>
Engineers - between 20 and 30 years <i>Ingenieros - entre 20 y 30 años</i>	They seek validation, denote insecurity, ask for help. When they dare to start, they do it without limitations, squandering resources that assume infinite. They manage to locate the objective and complete the mission. <i>Buscan validación, denotan inseguridad, piden ayuda. Cuando se atreven a empezar, lo hacen sin limitaciones, despilfarrando recursos que asumen infinitos, logran ubicar el objetivo y completar la misión.</i>
Students - between 18 and 22 years <i>Estudiantes - entre 18 y 22 años</i>	The closed classroom is an initial limitation. They understand that only by leaving can take the test. Active games are natural for them, so the technical aspect does not represent a challenge <i>El recinto cerrado del aula es una limitación inicial, pronto entienden que solo saliendo pueden realizar la prueba. Los juegos activos son naturales para ellos, por lo que el aspecto técnico no representa un reto.</i>

pected that they had it, since they are from the same family as the Moto G2 and Moto G3, which does have the sensor. Finally, it should be noted that the mobile must be shaken in all directions before starting the game with the aim to obtain the accurate operation of the orientation sensor.

Field Work

A smile appears on the faces of the participants when they achieve the task, without any exception... “Wow! Megas-copic reality, it looks like Pokemon go ... only in the end I realized ...” “Should I leave to achieve it? Should I move? ... What should I do? ...” Requests for help, human redemptive contact is constant. They get tired of looking for what they do not find and decide to accept the task without help with a resigned expression (accompanied by a silent expert) ... But “martyrdom” is worth it, the confrontation with chaos and uncertainty are the challenge, that is, the skill to develop.

In the tests of autonomy, the need for support, guidance, advice, and clear guidelines are appreciated. The tests of Hunting are done in strict silence. They purposely “dived alone in the mud,” without aids or crutches. Just taking into account an initial instruction idea: “Download the application on your cell phone and do what it says”. **TABLE 1** summarizes the behavior of each type of user.

Although everyone did it and the experience could be described as satisfactory, some questions arise regarding an experience that is not understood, mainly when it has not been contextualized before. The goal is simple, the pirate is located, but the reason is not known. The methodology of the test included clarifying the content a posteriori. The cognitive content became explicit only there. Skills such as daring and confronting the unknown are left as implicitly achieved goals.

Some of the main achievements consisted to make the participants face the uncertainty, to accept a challenge without previous guides, without a manual, and with the exclusive mediation of the device and the graphic interface of the application.

It was “proven”, at least in the first moment, that the material is sufficiently clear to get users to familiarize themselves with the use of syntonic form, in a minimum time (approximately 5 minutes). Of course, given the small size of the sample, a larger scale validation is required, which generates more conclusive results.

The exposure to error and frustration were low enough to keep stress, but not to stop the process. This fact was appreciated with the negative reply to noise, as feedback. Some users simply turned it off, which demonstrated its empowerment with the tool. They also assumed themselves as protagonists and made decisions autonomously, without waiting for approval.

Aunque todos lo lograron y la experiencia podría calificarse de satisfactoria, en general surgen interrogantes respecto de una experiencia que no se entiende, si no se ha contextualizado antes. La meta es sencilla, se ubica el pirata, pero no se sabe cuál es la razón de hacerlo. La metodología de la prueba incluía aclarar el contenido a posteriori, solo ahí el contenido cognitivo se hace explícito. Las habilidades como el atrevimiento y el enfrentamiento a lo desconocido, se dejan como objetivos implícitamente alcanzados.

Algunos de los principales logros fue hacer que los participantes se enfrentaran a la incertidumbre, que aceptaran un reto sin guías previas, sin manual, con la exclusiva mediación del aparato y de la interfaz gráfica de la aplicación.

Se “comprobó”, al menos en una primera instancia, que el material es suficientemente claro para lograr que los usuarios se familiaricen con el uso de forma sintónica, en un tiempo mínimo (5 minutos aproximadamente). Por supuesto, dado lo pequeño del tamaño de la muestra, se requiere de una validación a mayor escala, que arroje resultados más concluyentes.

La exposición al error y la frustración fueron suficientemente bajos como para mantener el estrés, pero no para detener el proceso. Se apreció este hecho con la respuesta negativa al ruido, como retroalimentación. Algunos usuarios simplemente lo apagaron, lo que demostró su empoderamiento con la herramienta, se asumían protagonistas y tomaron decisiones de forma autónoma, sin esperar aprobación.

Aunque la duración de la actividad va a depender: de la localización geográfica con respecto al objetivo —el pirata que deben localizar físicamente—, su velocidad para caminar y su estrategia —desde dónde hacen los disparos y si triangulan o no la ubicación—, y las condiciones del celular de cada uno, en general no lleva demasiado tiempo completar la prueba, en promedio media hora.

V. Conclusiones

Las respuestas emocionales son variadas: algunas señales, en especial las que indican error causan molestias, algunos silencian la interfaz para no ser perturbados.

Aunque hay un objetivo a alcanzar, al ser desconocido previamente, no están seguros de haber terminado la prueba, se les debe decir. Queda con la posibilidad de continuarlo, como un juego sin fin. La respuesta final, entonces, no es suficientemente clara, debe ser explícita desde el inicio o incluir dentro de la interfaz un mensaje de “Fin” para evitar malos entendidos o ampliar la experiencia a otras actividades, pues queda en manos del usuario cuándo quiere detenerse.

Como se mostró en la **TABLA 1**, para los estudiantes, usualmente inmersos en cuatro paredes, romper con el paradigma del recinto es la primera prueba, atreverse a salir, experimentar, buscar solucionar —sin saber qué ni cómo— es la primera barrera a romper. Una vez que eso se logra, la actividad fluye sin problemas.

Podría incluirse una introducción que suavice el primer freno o utilice esta primera reacción como medida de autonomía de los participantes. También se puede medir o determinar el

liderazgo de algunos aprendices y cómo se dan las reacciones en cadena dentro de un grupo.

La calidad del celular representa una barrera, como era de esperarse, no corre igual en todos los equipos. Cada usuario se siente atraído por diferentes cosas. Para algunos el primer impulso es disparar sin fin, pero encuentran inútil un disparo que no destruye ningún objetivo. Si se quiere estandarizar la experiencia, se debería utilizar un mismo equipo para todos o tener en cuenta esta variación para mitigar la frustración por motivos técnicos, por fuera de la experiencia de aprendizaje.

El concepto de localización a partir de una triangulación, no logra entenderse intuitivamente, así que debe ser explicado al final del proceso, como una retroalimentación. La experiencia les da un entendimiento que no se concreta sino después de que se les explica. Esto puede ser una oportunidad de experimentar metodologías de aprendizaje alternativos.

El requerimiento de la movilización del usuario para encontrar el objetivo, se vuelve divertido una vez que se atreven a ello. Los usuarios de juegos encuentran la actividad sencilla. El objetivo se logra en diferentes lapsos de tiempo, pero en general el factor técnico es el más determinante.

Todos lograron el objetivo y expresan satisfacción después de superar la confusión inicial, de sentirse perdidos, sin directrices claras y siendo lanzados a una tarea donde solo se les da la ubicación de la aplicación. Uno de los usuarios no disparó ni una sola vez, mientras otro disparó indiscriminadamente. Esta observación puede o no ser relevante, según el objeto cognitivo que se tenga.

El uso de la línea que se dispara, no queda clara dentro de la aplicación misma, por lo que sólo se entiende después de la explicación final.

En general, se puede concluir que:

- Si se saben aprovechar las ventajas del mundo virtual e implementarlas en una experiencia vivencial, donde lo humano es lo más relevante, se puede lograr un impacto en el proceso pedagógico.
- Cada día los instrumentos adquieren mejores rendimientos, lo que exige que tomemos en cuenta el desarrollo humano de capacidades, más que las habilidades automáticas fácilmente reemplazables.
- Una mediación pedagógica bien estructurada puede permitir que se amplíen las fronteras de la educación de alto nivel, utilizando el potencial tecnológico, sin perder la posibilidad y la riqueza del intercambio entre seres humanos.
- Las clases convencionales pueden ser fácilmente reemplazadas por un video, mientras que una experiencia inmersiva tiene la gran ventaja de aprovechar todo el potencial sinérgico del encuentro entre pares.
- El mayor logro de este tipo de juegos es volver activo el papel del estudiante. Al final, están ansiosos por recibir la retroalimentación que les aclare la experiencia, que aunque divertida, todavía sienten confusa. La aplicación abre la puerta a la recepción, después de una actividad explorativa de aprendizaje autónomo.

Although the duration of the activity will depend: on the geographical location with respect to the objective -the pirate that must physically located-, their speed to walk and their strategy -from where they shoot and whether or not they triangulate the location-, and the cellphone conditions of each one. In general, it does not take too long to complete the test, half an hour on average.

V. Conclusions

The emotional answers are varied: some signals, especially those that indicate error can cause discomfort. Some people silence the interface so as not to be disturbed.

Although there is a goal to be achieved, since it is previously unknown, they are not sure when they have finished the test, therefore, it should be told. It remains with the possibility of continuing it, as a non-ending game. The final answer is not clear enough. So, it must be explicit from the beginning or include within the interface a message of "End" to avoid misunderstandings or extend the experience to other activities, as it remains in the hands of the user when he wants to stop.

As stated in **TABLE 1**, for students who are immersed in four walls, the first test consists on breaking the paradigm of the enclosure. Dare to leave, experiment and seek to solve without knowing what or how is the first barrier to break. Once this is achieved, the activity flows smoothly. It could include an introduction that softens the first brake or use this first reaction as a measure of the participants' autonomy. You can also measure or determine the leadership of some learners and how chain reactions occur within a group.

The quality of the cell phone represents a barrier since it does not run exactly on all computers. Each user is attracted to different things. For some people, the first impulse is to shoot without end, but they find useless a shot that does not destroy any objective. If you want to standardize the experience, you should use the same team for all or take into account this variation to mitigate the frustration for technical reasons, outside of the learning experience.

The concept of location from a triangulation, does not get understood intuitively. It must be explained at the end of the process, as a feedback. The experience gives them an understanding that does not materialize until they are explained. This can be an opportunity to experience alternative learning methodologies.

The requirement of the user mobilization to find the goal, becomes fun once they dare to do. Game users find the activity simple. The objective is achieved in different periods of time, but in general the technical factor is the most determinant.

Everyone achieved the goal and expressed satisfaction after overcoming the initial confusion, feeling lost, without

clear guidelines and being thrown into a task where only the location of the application is given. One of the users did not fire once, while another fired indiscriminately. This observation may or may not be relevant, depending on the cognitive object you have.

The use of the line that is triggered is not clear within the application itself. Hence, it is only understood after the final explanation.

In general, it can be concluded that:

- If you know how to take advantage of the virtual world and implement them in an experiential experience, where the human is the most relevant, you can achieve an impact on the pedagogical process.
- Every day the instruments acquire better performance, which requires that we take into account the capabilities human development, rather than the easily replaceable automatic skills.
- A well-structured pedagogical mediation can allow the frontiers of high-level education to be extended, using the technological potential, without losing the possibility and richness of the exchange between human beings.
- Conventional classes can easily be replaced by a video, while an immersive experience has the great benefit of taking full advantage of the synergistic potential of peer-to-peer encounters.
- The greatest achievement of this type of games is to make the student's role active. At the end, they are eager to receive feedback that clarifies the experience, which although fun, still feel confused. The application opens the door to reception, after an exploratory activity of autonomous learning.
- Although technology serves as a mediator of the pedagogical process, it is a tool and not the center of experience. The knowledge approach, emotional resonance, crossing borders and movement to achieve a goal allow integrating proactive and cognitive skills.

In order to wrap up, it is important to keep this reflection in mind: an engineer is a human being, with many skills and abilities that allow him to contribute to make the world a better place. The image of the robot engineer, without emotion and with an infallible intelligence has expired, his integrity and his abilities to communicate to other people are more important than the knowledge he may have.

- Aunque la tecnología sirve como mediadora del proceso pedagógico, es claro que ella es una herramienta y no el centro de la experiencia. La aproximación al conocimiento, la resonancia emocional, atravesar las fronteras y el movimiento para lograr una meta permiten integrar las habilidades proactivas y las cognitivas.

Para cerrar, es importante mantener presente esta reflexión, un ingeniero es ante todo un ser humano, con muchas habilidades y capacidades que le permiten aportar para hacer del mundo un lugar mejor; la imagen del ingeniero robot, sin emociones y con una inteligencia infalible ha caducado, su integridad y sus capacidades para relacionarse con otras personas son tanto o más importantes que los conocimientos que pueda tener.

References / Referencias

- Belting, H. (2011). *Cruce de miradas con las imágenes: la pregunta por la imagen como pregunta por el cuerpo*. Salamanca, España: Universidad de Salamanca.
- Dussel, E. (1980). *La pedagógica latinoamericana*. Bogotá, Colombia: Nueva América.
- Gutiérrez, F. (2002). *Mediación pedagógica: apuntes para una educación a distancia alternativa*. Ciudad de Guatemala: EDUSAC.
- Huizinga, J. (1949). *Homo Ludens* IIs 86. Abingdon, UK: Routledge
- Steiner, R. (2011). *Los doce sentidos del ser humano*. Barcelona, España: Pau de Damasc.

CURRICULUM VITAE

Patricia Madriñán Rodríguez Industrial designer from the Pontificia Universidad Bolivarian de Medellín (Colombia), Specialist in Multimedia Production from the Universidad Politécnica de Valencia (Spain) and Doctor in Education from the Universidad de la Salle (Costa Rica). As a private consultant, she collaborates with the projects of the Informatics and Telecommunications Research Group [i2t] at the Universidad Icesi (Cali, Colombia). His biggest areas of professional interest, besides education, are design, usability and optimization of the user experience / Diseñadora industrial de la Pontificia Universidad Bolivarian de Medellín (Colombia), Especialista en Producción Multimedia de la Universidad Politécnica de Valencia (España) y Doctora en Educación de la Universidad de la Salle (Costa Rica). Como consultora privada, colabora con los proyectos de investigación del Grupo de Investigación en Informática y Tecnología [i2t] de la Universidad Icesi (Cali, Colombia). Sus mayores áreas de interés profesional, además de la educación, son el diseño, la usabilidad y la optimización de la experiencia del usuario.