

Chapter 5

Prototype of an augmented reality system to support the university induction yincana

Prototipo de un sistema de realidad aumentada para el apoyo a la yincana de inducción en la universidad

Elizabeth Carolina Moncada Dorado &
Jonathan Asprilla Saavedra

SCAN THIS QR CODE TO WATCH A VIDEO ABOUT THIS CHAPTER
ESCANEE ESTE CODIGO QR PARA VER UN VÍDEO SOBRE ESTE CAPÍTULO

<https://youtu.be/8DdV7ulmYLc>



Prototype of an augmented reality system to support the university induction yincana¹

Elizabeth Carolina Moncada Dorado
Jonathan Asprilla Saavedra
Pontificia Universidad Javeriana Cali, Colombia
leezym@javerianacali.edu.co
totoaspri11a@javerianacali.edu.co

Abstract

Human beings are social beings by nature and seek to live together in community. For this reason, guiding processes go hand in hand with their coexistence, since, when several individuals congregate, a community is formed that seeks, as far as possible, to achieve a common goal. Among the benefits offered by this type of activity, the fact of improving observation, exploration and companionship skills stands out. The yincana of the induction process at Pontificia Universidad Javeriana Cali emphasizes and highlights the collaborative learning between inductors and new students (neojaverians), based on the guidance provided by the induction leaders to the teams and the subsequent feedback among the students that make up each team. Therefore, a group work environment is generated, which we seek to support through a solution that makes use of technologies such as augmented reality (AR) and gamification techniques. This document first explains the problem, then the proposed development process, and finally the conclusions of the project.

Keywords: Computer Graphics, Augmented Reality, Gamification, Guidance Processes, Smart Cities.

1. Ludic competition to overcome challenges.

Introduction

The induction process for neojaverians of the Pontificia Universidad Javeriana Cali, proposes a yincana-type group activity. In addition to rewarding the participants, it shows the university facilities and provides a space for the neojaverians to share and get to know each other. It is considered a macro event that involves the inductor, who oversees leading the group, and the neojaverians, who form teams to go to the stations, which are locations in the university that must be reached to carry out the proposed activity and solve the problems.^{2 3} Among the functions of the inductor are: (1) Handle documentation with relevant information regarding the activity being carried out (total students registered, students per team, scores, among others). (2) Directing and assisting the corresponding group during the tour to avoid disorientation and confusion during the journey through the campus. (3) Support the achievement of all proposed physical and/or mental exercises so that they successfully complete the entire experience. (4) Count the scores of the exercises to know the winners of the prizes when the yincana ends. Meanwhile, the student performs the activities of each station that have been organized for them so that they can get to know the university campus, achieve the best time, the best score and create bonds with others (see Fig. 1.1 and Fig. 1.2).

-
2. Interview of a guiding inductor (seventh semester of Systems and Computer Engineering), November 25, 2019.
 3. Interview of a coordinator inductor (fifth semester of Visual Communication Design and eighth semester of Computer and Systems Engineering), February 6, 2020.

YINCANA 2020-1		Número de grupo:	Inductor:	Nombre de grupo:	Número de Neojaverianos:	Puntaje total:
#	HORA					
			Enciéndete			
			Lab. Ingeniería Electrónica Palmas piso 2			
#	HORA					
			Intermedio 1: Presentar Cafetería Central, Lab de Contabilidad, Biblioteca, Tienda Javeriana, fotocopidora y otros restaurantes. Subir al 3er piso de Guayacanes y mostrar las actividades del edificio.			
#	HORA					
			Biodiversión			
			Laboratorio de Biología Guayacanes piso 3			
#	HORA					
			Intermedio 2: Bajar del 3er piso de Guayacanes y mostrar La Mercadería, los baños de teatrino. Esperar a que empiece prueba de ubicamaps mientras se toman foto grupal para concurso. Mostrar salones de expresión cultural (música y danza), cafetería Cafesabor y parqueadero de bicicletas.			
#	HORA					
			Objeción su señoría			
			Tribunal simulado Lago piso 2			
#	HORA					
			Intermedio 3: Salir rápido hacia Acacias. Mostrar por donde queda oficina de objetos perdidos, mostrar el lago de Acacias, JuanTapas, mostrar edificio Acacias con sus oficinas, etc.			
#	HORA					
			Cuéntame el arte			
			Taller de planimetría Acacias piso 1			
#	HORA					
			Intermedio 4: Trasladarse a la casa pastoral por las escaleras Samán-Acacias. Juego: Se hacen en un círculo, juegan a pasarse la pelota en el mismo orden de personas y si se cae, deben volver a comenzar en ese orden hasta lograrlo.			
#	HORA					
			Vio-Lab			
			Casa Pastoral			
#	HORA					
			Intermedio 5: Devolverse por el camino hacia casa Pastoral, pasar por Garittea, la cancha de fútbol, mostrar el edificio de Laboratorios y el laboratorio de nutrición.			
#	HORA					
			Ubicamaps			
			Campus Nova			
#	HORA					
			Intermedio 6: Mostrar parqueaderos, módulo de pago, Campus Nova y nueva edificio en construcción. Juego para esperar: Formar un círculo con todo el grupo. Se lanza la pelota entre los integrantes. Al lanzarse la pelota se hace una pregunta y el que la atrape debe responder.			
#	HORA					
			El Peso del Conocimiento			
			Lab. de mezclas (Parqueadero Almendros)			
#	HORA					
			Intermedio 7: Salir rápido hacia CDL, mostrar las actividades deportivas y cómo inscribirse en las actividades del medio y prepararse en una fila para ponerse las pañoletas de la siguiente actividad.			
#	HORA					
			¿Y tú...?			
			Plazoleta CDL			
#	HORA					
			Intermedio 8: Dirigirse a Almendros y hablar sobre los restaurantes y Laboratorio Integrado de Psicología. Hacer fila para entrar a la cámara de Gessel. Si hay tiempo hacer ronda de preguntas.			
#	HORA					
			Descubriendo al javeriano			
			Camara de Gessel 2 Almendros piso 2			
#	HORA					
			Intermedio 9: Salir desde Almendros a Samán mostrando Bristo, el hexágono y los auditorios. Subir al segundo piso. Ronda de preguntas/juego con la pelota.			
#	HORA					
			Bailoroteando			
			Sala múltiple Samán piso 2			
#	HORA					
			Intermedio 10: Salir rápido hacia Palmas mostrando Educon, Edificio Administrativo, Capilla, Central, Tienda Javeriana, etc.			

Figure 1.1. Scheme of the yincana stations for the 2020-1 semester.

YINCANA 2020-1 Número de grupo:

Pista: Para ir al laboratorio donde podrás generar luz, deberás encontrar 2 palmas que rodeadas de tecnología están.

Pista: Nuestra diversidad es nuestra mayor riqueza. Dirígete al edificio más alto que veas y buscando biodiversidad la sabiduría encontrarás.

Pista: Bajo la torre más alta me encuentro, al frente de libros y conocimiento, si tienes hambre cerca de mi vendrás, pero si un gran espectáculo quieres disfrutar, en mi te sentaras.

Pista: Si plagio has de realizar por la justicia debes pasar. Si el edificio quieres encontrar, un café con mucho sabor tienes que buscar. Justo al lado de "El Lago" donde los patos no pueden nadar.

Pista: Depronto muchas clases aquí verás. En estos largos pasillos junto al lago a muchas carreras encontrarás. Busca en el primer piso el salón de la mitad (1.5).

Pista: En este espacio muy alejado vas a estar, es un lugar poco visitado pero genial, en este el ingenio artístico necesitarás para increíbles obras poder crear.

Pista: Aquí te vas a mover y vas a quemar todo lo que acabas de comer. Una linda quebrada podrás escuchar y en el segundo piso

Pista: Aquí podrás encontrar muchas actividades que feliz te harán. Por el parqueadero has de pasar y la calle debes cruzar.

Pista: Entre zonas de deportes está, rodeada de carros se esconde, si almuerzas lo ves, si emprendes también y si quieres mezclar acá tienes que llegar.

Pista: Desde el lente yo te veo, pero tú no me verás, sube un piso y me encontrarás. En los letreros te debes concentrar, pues conmigo una foto te puedes tomar pero a Gessell primero debes encontrar.

Figure 1.2. Scheme of the clues that must be solved in each season of the yincana of the 2020-1 semester.

Thus, the problems in the case of the inductor are the amount of information that is handled in an analogous way does not allow the data collection processes to be carried out in an agile manner. The counting of scores is arduous and takes up time that could be invested in other activities. Finally, the lack of knowledge of the location of the other inductors with their respective groups means that there is a risk of collapse between teams when arriving at the stations. On the other hand, in the case of the neojaverians: the challenge of travelling the campus to go to each station limits the interaction among team members due to the almost complete dependence on the inductors. The information they receive about the university is superficial and is not feedback. Finally, the inductor by reserving score information generates uncertainty for the students and does not allow them to take an action plan in time to evaluate their performance. In order to corroborate the above, a student survey was conducted to evaluate the effectiveness of the yincana (see Table 1.1). For example, students are in favor of the implementation of a Kahoot-like system with building information to earn extra points, the visualization of all groups' scores, and the implementation of a system to help them locate themselves in the campus. In addition, suggestions include: a live scoring system, some method to identify where other groups are located, increased competitiveness, didactic games that teach about the buildings, among others. It can be said that, although there is evidence that the classic yincana is effective, improvements can bring greater benefits.

Therefore, this project seeks to solve the question “How to develop the prototype of an application that allows to support the process of neojaverian students about the knowledge of the campus of the Pontificia Universidad Javeriana Cali using augmented reality?”. Kuikkaniemi et al. (2014) suggest that learning processes seek to obtain a learner-centered model with a personalized and adaptive learning solution, based on interactive and collaborative tools, with contextual and omnipresent access.

Question 1	In general, how satisfied you with the induction yincana were taught at the university?
Question 2	In general, was your experience working as a group in the induction yincana satisfactory?
Question 3	In general, how much would you agree on earning bonuses or extra points, in addition to the points for the activities with hints of the induction yincana?
Question 4	What is your level of satisfaction with the information acquired from each building?
Question 5	Please rate your satisfaction on the following attributes of the induction yincana: The quality of the information provided by the inductor, efficacy of the inductor and applying the knowledge acquired in the day-to-day life of the university.
Question 6	Feels that the duration of the yincana of the induction was...
Question 7	In general, how much would you agree with the implementation of a system that helps you place yourself in the university and your lead inductor?
Question 8	In general, how much would you agree about showing the scores of all the groups and extra points obtained in a ranking?
Question 9	In general, how much would you agree with the implementation of a system similar to Kahoot with the information of the buildings, which provides extra points to the physical activities of the yincana?
Question 10	What would have improved from the induction yincana you had?
Question 11	What suggestions do you have for the induction yincana in the future?

Table 1.1. Survey based on open-ended and single-response questions, conducted with third, fourth and fifth semester students.

Related research

In the search to support the process of the inductions yincana of the Pontificia Universidad Javeriana Cali, background studies, research, projects or similar and related articles were reviewed. Authors Han et al. (2014) say that AR is a new technology increasingly used in the public space. Their objective was to investigate the requirements of tourists for the development of an AR mobile tourism application in urban heritage. The results suggest that this technology is on the verge of significant implementation in the tourism industry and needs to be designed to serve a specific purpose. Borrero et al. (2015) present a pilot experience of a serious game developed on the Museo de la Casa de la Mosquera during Easter 2015, to promote learning and information reception by visitors. The development of this work demonstrates that a serious game has a positive and enriching impact for museum visitors, making their journey a dynamic and interactive experience. On the other hand, A. Somasekhar-Goud and K. Basavaraju (2020) develop a prototype guide for the Sreenidhi Institute of Science and technology for any visitor. In this, they create a virtual view of different objects that provide a great user experience. They use Image Recognition of Wikitude for different direction boards and images of buildings present on the campus. By clicking on the AR generated images of each destination, they are redirected to the university website. Finally, Kriti Chopra and Bhoomi Gupta (2020) explain an AR and location-based prototype, which allows creating points of interest and search for tourist destinations, interactive advertisements, map views and routes to these places. Wikitude extracts details from Wikipedia and overlays the geolocated data on the screen.

Methodology

This project followed the XP (Extreme Programming) agile software development methodology. Given the estimated short-term development time and the number of developers (two), this methodology was chosen based on communication, code reuse and feedback. Partial deliveries at the end of each iteration and subsequent evaluation of prototypes allowed for timely review and correction (see Fig. 3.1, Fig. 3.2 and Fig. 3.3). In addition, the support of gamification guidelines was used,

which is a learning technique that transfers the mechanics of games to the educational-professional field, to achieve better results, to better assimilate some knowledge, improve some skill, reward specific actions, among others (Educativa, 2017) Particularly, it was required to make the learning experience of the yincana of the induction process of the Pontificia Universidad Javeriana Cali more playful and competitive. Also, surveys were applied to inductors and neojaverianos during the analysis, design, and testing stage.



Figure 3.1. Select session (inductor or neojaverian).



Figure 3.2. Inductor menu.



Figure 3.3. Student menu.

Results

A prototype application is developed that integrates AR, representing some buildings of the Pontificia Universidad Javeriana Cali, which supports the work done by the inducers in the activity of the yincana in the inductions of the same university. In addition, gamification is used through Kahoot type trivia, to give feedback on the information provided by the inductors to the students during the activity in a more didactic, entertaining, and competitive way. The prototype consists of the presentation component that provides the user interfaces depending on who logs in (inductor or neojaverian). Priority was given to the creation of comfortable and intuitive interfaces that facilitate the control and feedback of actions throughout the application with the help of notifications. Inductor's view has a role of organizer, colors that fulfill the role of formality, easy visualization, and interpretation in a quick way. In contrast, neojaverians view is more didactic, entertaining, with flashy colors and animations. A survey was conducted to validate the inductors acceptance of the prototype (see Table 4.1). When reviewing the different responses and suggestions (see from Fig. 4.1 to Fig. 4.5), most of the inductors agreed that the project was on track with the functionalities (clues, trivia, scores and geolocation) and with the minimalist design. Among other things, they highlight that the application provides game dynamics (gamification) by integrating trivias, which allows for better feedback of the information provided to the neojaverians in a more fun way. In conclusion, they consider this tool useful for the work they must do during the activity. The logic component lists the subsystems and functions allowed for each user. Finally, the services component is responsible for controlling access to users with the permissions associated with their type (inductor or neojaverian), the management of the activity log (hints and trivia) and respective scores in real time through the Firebase database. Likewise, communication with the Vuforia database and the Google Maps API, which allow AR to be displayed and real geographical locations to be shown, respectively.

Question 1	Are the colors of the application pleasing to the eye?
Question 2	In general, how much do you agree with the following features for the application?
Question 3	Which of the following functionalities would you modify?
Question 4	Would you add other functionality to the application?
Question 5	What aspect(s) of the application caught your attention?
Question 6	Do you have suggestions for the application?

Table 4.1. Survey based on open and single-response questions, carried out with the inductors about the prototype.

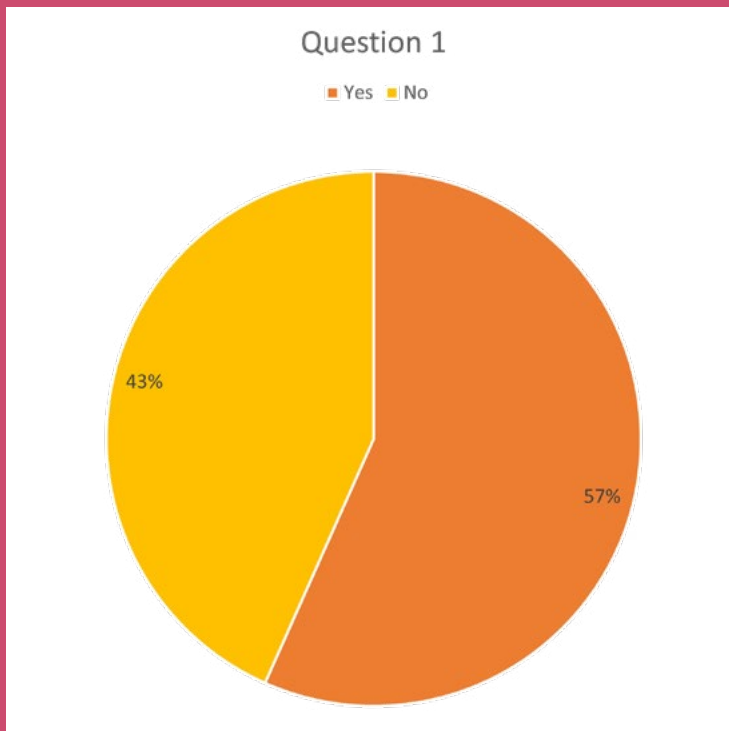


Figure 4.1. Results of question 1: “Are the colors of the application pleasing to the eye?”.

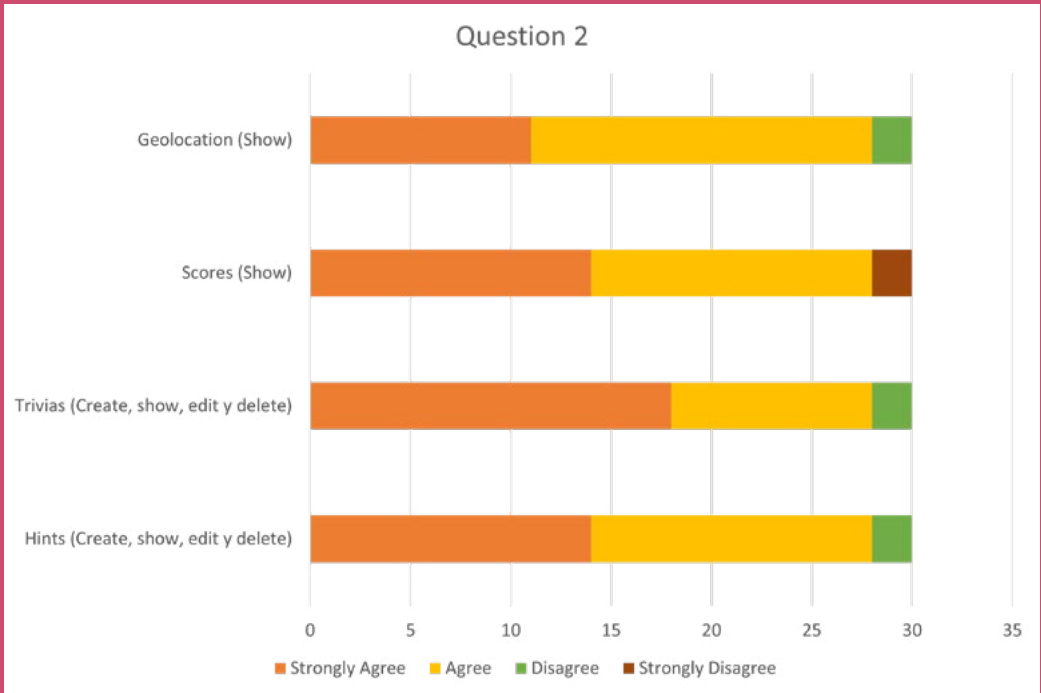


Figure 4.2. Results of question number 2: “In general, how much do you agree with the following functionalities for the application?”.

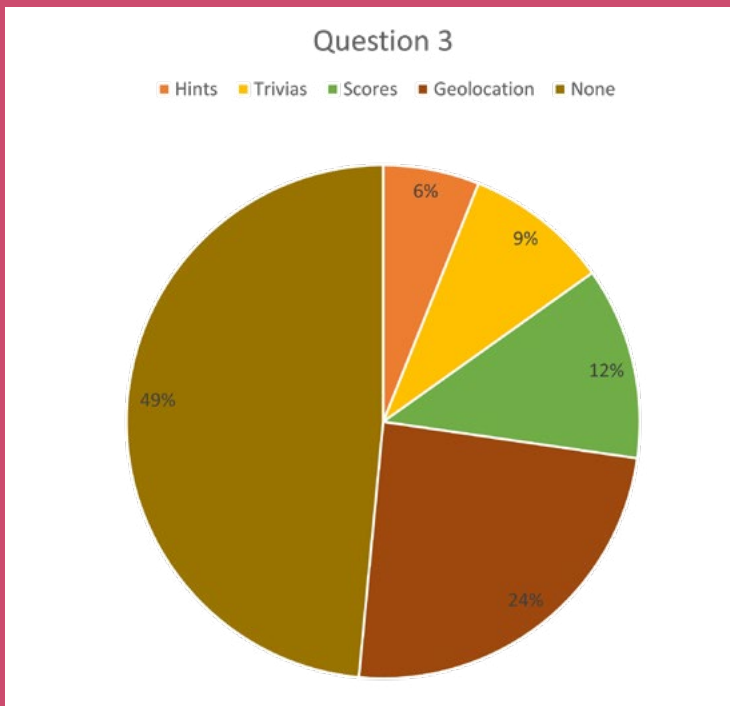


Figure 4.3. Results of question number 3: “Which of the following functionalities would you modify?”.

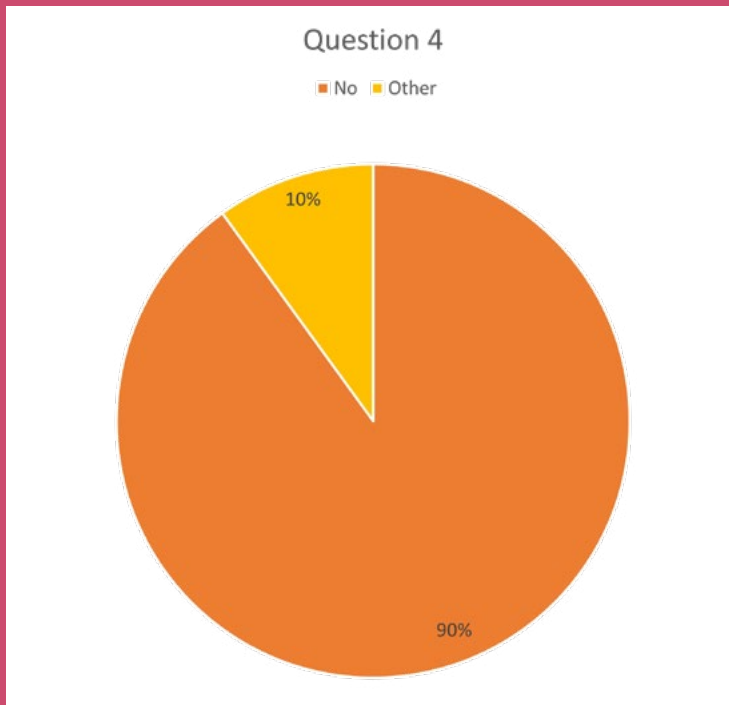


Figure 4.4. Results of question number 4: "Would you add another functionality to the application?".

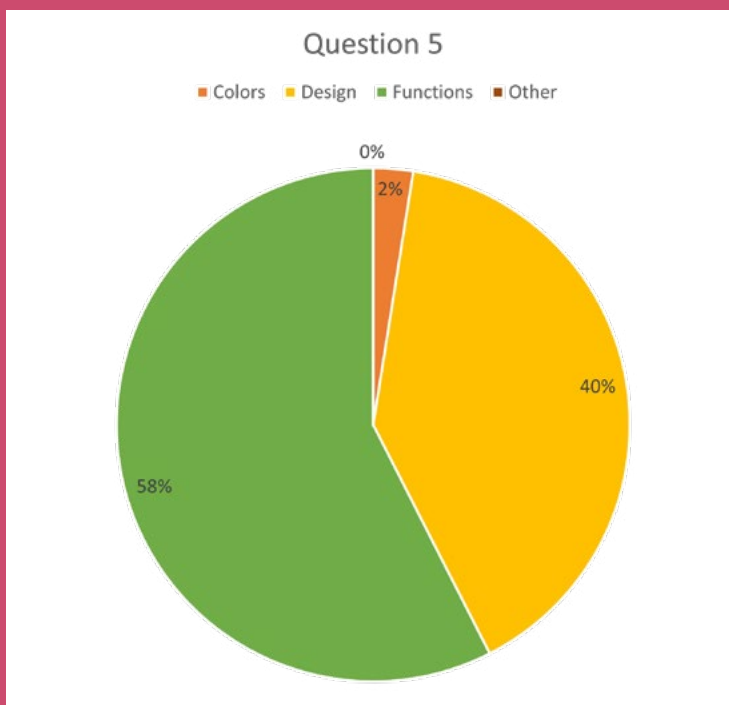


Figure 4.5. Results of question number 5: "What aspect(s) of the application caught your attention?".

The test plan consisted of two cases. In Case A, the inducers had the role of coordinators, who are responsible for creating, editing, and deleting clues and trivia information prior to the start of the gymkhana. Survey results in this test scenario indicated more than 80% satisfaction in managing (creating, editing and deleting). In Case B, the yincana was simulated with inductors and students. The inductora had the role of guides, who oversaw leading the groups during each station of the yincana. The results of the surveys of this scenario by the inductors indicated 100% satisfaction when managing the information of their group, 87% when visualizing the other groups and more than 80% when visualizing and activating the activities (clues and trivia). However, 12.5% suggested that the 2D map should be dynamic rather than static. On the part of the students, 100% indicate satisfaction when visualizing the group information, the scores, the clues and the final ranking. However, 33.3% indicate that sometimes the 2D map interface presents a delayed response.

Conclusions

The development of an app was proposed in the logistical and educational aspect using computer graphics, AR, gamification and computer-supported collaborative learning, with the aim of facilitating and making more entertaining the experience of the campus tour through the treasure hunt conducted by the inductors to the neojaverians. Finally, the acceptance by the inductors and the neojaverians is key to advance in the future development and implementation of the prototype and, in turn, adapt it to different problems to support the management and efficiency of services in the areas of smart tourism, smart logistics and smart learning of a smart city. In the future, it is intended to implement the other buildings involved in the yincana; secondly, to optimize the geolocation system; and finally, to implement "Digital Twins" when deploying the AR of each building.

References

- Borrero, F., Sanjuán, P. & Ramírez-González, G. (2015). Gamification techniques in tourism, application test, casa mosquera museum. *Sistemas Telemática*, 13(33), 63–76. <https://doi.org/10.18046/syt.v13i33.2081>
- Chopra, K. & Gupta, B. (2020). Location-based augmented reality application for tourism. *Xi'an University of Architecture Technology* 12(4), 973–982.
- Educativa. (2017). *Gamificación: el aprendizaje divertido* <https://www.educativa.com/blog-articulos/gamificacion-el-aprendizaje-divertido>
- Han, D., Jung, T. & Gibson, A. (2014). Dublin ar: Implementing augmented reality (ar) in tourism. *Information and Communication Technologies in Tourism*, 511–523. https://doi.org/10.1007/978-3-319-03973-2_37
- Kuikkaniemi, K., Lucero, A., Orso, V., Jacucci, G. & Turpeinen, M. (2014). Lost lab of professor millennium: Creating a pervasive adventure with augmented reality-based guidance [conferencia]. *ACE '14 Proceedings of the 11th Conference on Advances in Computer Entertainment Technology*, New York, United States.
- Somasekhar-Goud, A. & Basavaraju, K. (2020). Augmented reality in tourism: An application to provide virtual view in real world. *International Journal of New Innovations in Engineering and Technology*, 12(4), 112–119.

Prototipo de un sistema de realidad aumentada para el apoyo a la yincana¹ de inducción en la universidad

Elizabeth Carolina Moncada Dorado
Jonathan Asprilla Saavedra
Pontificia Universidad Javeriana Cali, Colombia
leezym@javerianacali.edu.co
totoaspri11a@javerianacali.edu.co

Resumen

Los seres humanos son seres sociales por naturaleza y buscan convivir en comunidad. Por este motivo, los procesos de guía van de la mano con su convivencia, ya que, al congregarse varios individuos, se conforma una comunidad que busca, en lo posible, cumplir con un objetivo en común. Entre los beneficios que ofrece este tipo de actividad, se destaca el hecho de mejorar aptitudes de observación, exploración y compañerismo. La yincana del proceso de inducción de la Pontificia Universidad Javeriana Cali, enfatiza y resalta el aprendizaje colaborativo entre inductores y estudiantes de nuevo ingreso (neojaverianos), basado en la guía efectuada por los inductores líderes hacia los equipos y la posterior retroalimentación entre los estudiantes que conforman cada equipo. Por ende, se genera un ambiente de trabajo en grupo que se busca apoyar a través de una solución que haga uso de tecnologías como la realidad aumentada (RA) y técnicas de gamificación. Este documento explica primero el problema, luego el proceso de desarrollo propuesto y, por último, las conclusiones del proyecto.

Palabras claves: Computación Gráfica, Realidad Aumentada, Gamificación, Procesos de Guía, Ciudades Inteligentes.

1. Competencia lúdica para superar retos.

Introducción

El proceso de inducción a neojaverianos de la Pontificia Universidad Javeriana Cali, propone una actividad grupal tipo yincana. Además de premiar a los participantes, da a conocer las instalaciones de la universidad y brinda un espacio a los neojaverianos para compartir y conocerse. Se considera un macro evento que involucra al inductor, quién es el encargado de dirigir el grupo, y al neojaveriano, quiénes forman equipos para dirigirse a las estaciones, que son ubicaciones de la universidad a las que se debe llegar para realizar la actividad propuesta y solucionar los problemas^{2 3}. Entre las funciones del inductor se destacan: (1) Manipular la documentación con información relevante respecto a la actividad que se lleva a cabo (estudiantes totales registrados, estudiantes por equipo, puntuaciones, entre otros). (2) Dirigir y asistir al grupo correspondiente durante el recorrido para evitar desorientación y confusión durante el trayecto por el campus. (3) Apoyar el logro de todos los ejercicios físicos y/o mentales propuestos de manera que finalicen exitosamente toda la experiencia. (4) Realizar el conteo del puntaje de los ejercicios para saber los ganadores de los premios al final de la yincana. Mientras tanto, el estudiante realiza las actividades de cada estación que se han organizado para que puedan conocer el campus universitario, lograr el mejor tiempo, la mejor puntuación y crear vínculos con los demás (ver Fig. 1.1 y Fig. 1.2).

-
2. Entrevista a un inductor guía (séptimo semestre de Ingeniería de Sistemas y Computación), 25 de noviembre de 2019.
 3. Entrevista a un inductor coordinador (quinto semestre de Diseño de Comunicación Visual y octavo de Ingeniería de Sistemas y Computación), 6 de febrero de 2020.

YINCANA 2020-1 Número de grupo:

- Pista: Para ir al laboratorio donde podrás generar luz, deberás encontrar 2 palmas que rodeadas de tecnología están.
- Pista: Nuestra diversidad es nuestra mayor riqueza. Dirígete al edificio más alto que veas y buscando biodiversidad la sabiduría encontrarás.
- Pista: Bajo la torre más alta me encuentro, al frente de libros y conocimiento, si tienes hambre cerca de mi vendrás, pero si un gran espectáculo quieres disfrutar, en mi te sentaras.
- Pista: Si plagio has de realizar por la justicia debes pasar. Si el edificio quieres encontrar, un café con mucho sabor tienes que buscar. Justo al lado de "El Lago" donde los patos no pueden nadar.
- Pista: Depronto muchas clases aquí verás. En estos largos pasillos junto al lago a muchas carreras encontrarás. Busca en el primer piso el salón de la mitad (1.5).
- Pista: En este espacio muy alejado vas a estar, es un lugar poco visitado pero genial, en este el ingenio artístico necesitarás para increíbles obras poder crear.
- Pista: Aquí te vas a mover y vas a quemar todo lo que acabas de comer. Una linda quebrada podrás escuchar y en el segundo piso
- Pista: Aquí podrás encontrar muchas actividades que feliz te harán. Por el parqueadero has de pasar y la calle debes cruzar.
- Pista: Entre zonas de deportes está, rodeada de carros se esconde, si almuerzas lo ves, si emprendes también y si quieres mezclar acá tienes que llegar.
- Pista: Desde el lente yo te veo, pero tú no me verás, sube un piso y me encontrarás. En los letreros te debes concentrar, pues conmigo una foto te puedes tomar pero a Gessell primero debes encontrar.

Figura 1.2. Esquema de las pistas que deben resolver en cada estación de la yincana del semestre 2020-1.

Así pues, los problemas en el caso del inductor son: la cantidad de información que se manipula de forma análoga no permite que los procesos de recolección de datos se realicen de forma ágil. El conteo de las puntuaciones es arduo y ocupa tiempo que se podría invertir en otras actividades. Por último, el desconocimiento de la ubicación de los demás inductores con sus respectivos grupos hace que se corra el riesgo de llegar al colapso entre equipos al llegar a las estaciones. Por otro lado, en el caso de los neojaverianos: el desafío de recorrer el campus para ir a cada estación limita la interacción entre los integrantes del equipo gracias a la dependencia casi completa en los inductores. La información que reciben acerca de la universidad es superficial y no es retroalimentada. Finalmente, el inductor al reservar la información de los puntajes genera incertidumbre a los estudiantes y no les permite tomar un plan de acción a tiempo para evaluar su desempeño. Con el objetivo de corroborar lo anterior, se realizó una encuesta a los estudiantes para evaluar la efectividad de la yincana (ver Tabla 1.1). Por ejemplo, los estudiantes están a favor de la implementación de un sistema similar al Kahoot con la información de los edificios para ganar puntos extra, la visualización de las puntuaciones de todos los grupos y la implementación de un sistema que le ayude a ubicarse en la universidad y a su inductor líder. Además, entre las sugerencias se encuentran: un sistema de puntuaciones en vivo, algún método para identificar dónde se encuentran los demás grupos, mayor competitividad, juegos didácticos que enseñen sobre los edificios, entre otras. Se puede decir que, aunque existe evidencia de que la yincana clásica es efectiva, las mejoras pueden traer mayores beneficios.

De esta manera, este proyecto busca resolver la pregunta “¿Cómo desarrollar el prototipo de una aplicación que permita apoyar el proceso de los estudiantes neojaverianos sobre el conocimiento del campus de la Pontificia Universidad Javeriana Cali utilizando realidad aumentada?”. Kuikkaniemi et al. (2014) sugieren que los procesos de aprendizaje buscan obtener un modelo centrado en el aprendiz con una solución de aprendizaje personalizado y adaptable, basado en herramientas interactivas y colaborativas, con acceso contextual y omnipresente.

Pregunta 1	En general, ¿Qué tan satisfecho estuvo usted con la yincana de inducciones impartida en la universidad?
Pregunta 2	En general, ¿Su experiencia de trabajo en grupo en la yincana de inducciones fue satisfactoria?
Pregunta 3	En general, ¿Qué tan de acuerdo estaría usted sobre ganar bonus o puntos extra, además de los puntos por las actividades con pistas de la yincana de inducciones?
Pregunta 4	¿Cuál es su nivel de satisfacción con la información adquirida de cada edificio?
Pregunta 5	Por favor, califique su satisfacción en los siguientes atributos de la yincana de inducciones: La calidad de la información brindada por el inductor, eficacia del inductor y aplicar el conocimiento adquirido en el día a día de la universidad
Pregunta 6	Siente que la duración de la yincana de inducciones fue...
Pregunta 7	En general, ¿Qué tan de acuerdo estaría usted con la implementación de un sistema que le ayude a ubicarse en la universidad y a su inductor líder?
Pregunta 8	En general, ¿Qué tan de acuerdo estaría usted acerca de mostrar las puntuaciones de todos los grupos y puntos extra obtenidos en un ranking?
Pregunta 9	En general, ¿Qué tan de acuerdo estaría usted con la implementación de un sistema similar al Kahoot con la información de los edificios, que brinde puntos extras a las actividades físicas de la yincana?
Pregunta 10	¿Qué habría mejorado de la yincana de inducciones que tuvo?
Pregunta 11	¿Qué sugerencias tiene para la yincana de inducciones en el futuro?

Tabla 1.1. Encuesta basada en preguntas abiertas y de única respuesta, realizada a los estudiantes de tercer, cuarto y quinto semestre.

Trabajos relacionados

En la búsqueda de apoyar el proceso de la yincana de inducciones de la Pontificia Universidad Javeriana Cali, se revisaron antecedentes de estudios, investigaciones, proyectos o artículos similares y relacionados. Los autores Han et al. (2014) dicen que la RA es una nueva tecnología utilizada cada vez más en el espacio público. Su objetivo fue investigar los requisitos de los turistas para el desarrollo de una aplicación turística móvil de RA en el patrimonio urbano. Los resultados sugieren que esta tecnología está a punto de ser implementada de forma significativa en la industria del turismo y es necesario diseñarla para que sirva a un propósito específico. Borrero et al. (2015) presentan una experiencia piloto de un juego serio desarrollado para el Museo de la Casa de la Mosquera durante la Semana Santa de 2015, para fomentar el aprendizaje y la recepción de información por parte de los visitantes. El desarrollo de este trabajo demuestra que un juego serio tiene un impacto positivo y enriquecedor para los visitantes del museo, haciendo de su viaje una experiencia dinámica e interactiva. Por otro lado, A. Somasekhar-Goud y K. Basavaraju (2020) desarrollan un prototipo guía para Sreenidhi Institute of Science and Technology a cualquier visitante. En este, crean una vista virtual de diferentes objetos que proporcionan una gran experiencia al usuario. Utilizan *Image Recognition of Wikitude* para los diferentes tableros de dirección e imágenes de edificios presentes en el campus. Al hacer clic en las imágenes generadas en RA de cada destino son redirigidos al sitio web de la universidad. Finalmente, Kriti Chopra y Bhoomi Gupta (2020) explican un prototipo basado en RA y localización, que permite crear puntos de interés y buscar destinos turísticos, anuncios interactivos, vistas de mapas y rutas de estos lugares. Wikitude extrae detalles de Wikipedia y superpone los datos geolocalizados en la pantalla.

Metodología

Este proyecto siguió la metodología de desarrollo de software ágil XP (Extreme Programming). Dado el tiempo de desarrollo estimado a corto plazo y la cantidad de desarrolladores (dos), se escogió esta metodología basada en la comunicación, la reutilización de código y la retroalimentación. Las entregas parciales al final de cada iteración y la posterior evaluación

de prototipos permitieron revisar y corregir a tiempo (ver Fig. 3.1, Fig. 3.2 y Fig. 3.3). Además, se utilizó el apoyo de pautas de gamificación, que es una técnica de aprendizaje que traslada la mecánica de los juegos al ámbito educativo-profesional, con el fin de conseguir mejores resultados, ya sea para asimilar mejor algunos conocimientos, mejorar alguna habilidad, recompensar acciones concretas, entre otros (Educativa, 2017). Particularmente, se requirió para hacer más lúdica y competitiva la experiencia de aprendizaje de la yincana del proceso de inducciones de la Pontificia Universidad Javeriana Cali. También, se aplicaron encuestas a inductores y neojaverianos durante la etapa de análisis, diseño y pruebas.



Figura 3.1. Seleccionar sesión (inductor o neojaveriano).

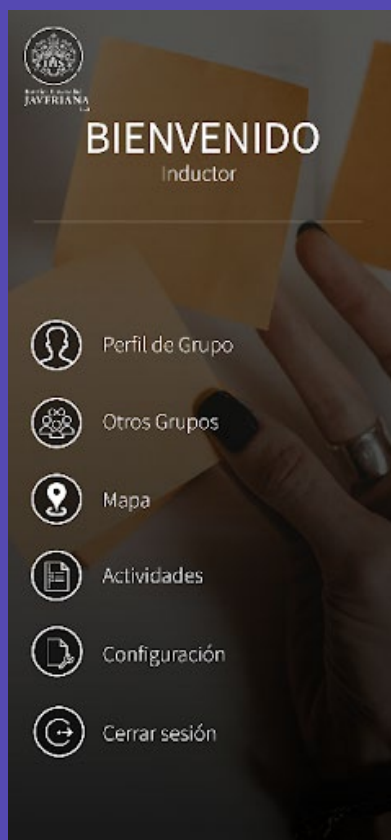


Figura 3.2. Menú del inductor.



Figura 3.3. Menú del estudiante.

Resultados

Se desarrolla un prototipo de aplicación que integra la RA, representando algunos edificios de la Pontificia Universidad Javeriana Cali, el cual apoya el trabajo que realizan los inductores en la actividad de la yincana en las inducciones de la misma universidad. Además, se hace uso de la gamificación a través de trivias tipo Kahoot, para dar una retroalimentación de la información brindada por los inductores a los estudiantes durante la actividad de forma más didáctica, entretenida y competitiva. El prototipo consta del componente de presentación que provee las interfaces de usuario dependiendo de quién inicie sesión (inductor o neojaveriano). Se priorizó la creación de interfaces cómodas e intuitivas que faciliten el control y la retroalimentación de acciones a lo largo de la aplicación con la ayuda de notificaciones. La vista de los inductores tiene un rol de organizador, colores que cumplen el papel de formalidad, fácil visualización e interpretación de forma rápida. En cambio, la vista de los neojaverianos es más didáctica, entretenida, con colores llamativos y animaciones. Se realizó una encuesta para validar la aceptación de los inductores acerca del prototipo (ver Tabla 4.1). Al revisar las diferentes respuestas y sugerencias, la mayoría de los inductores estaban de acuerdo en que el proyecto iba bien encaminado con las funcionalidades (pistas, trivias, puntuaciones y geolocalización) y con el diseño minimalista. Entre otras cosas, destacan que la aplicación otorga dinámicas de juegos (gamificación) al integrar trivias, que permiten una mejor retroalimentación de la información brindada a los neojaverianos de forma más divertida (ver desde la Fig. 4.1 a la Fig. 4.5). En conclusión, ellos consideran útil esta herramienta para el trabajo que deben realizar durante la actividad. El componente de lógica lista los subsistemas y funciones permitidas para cada usuario. Finalmente, el componente de servicios se encarga del control de acceso a los usuarios con los permisos asociados a su tipo (inductor o neojaveriano), la gestión del registro de actividades (pistas y trivias) y puntajes respectivos en tiempo real a través de la base de datos Firebase. Asimismo, la comunicación con la base de datos de Vuforia y la API de Google Maps, que permiten desplegar la RA y mostrar ubicaciones geográficas reales respectivamente.

Pregunta 1	¿Los colores de la aplicación son amables a la vista?
Pregunta 2	En general, ¿Qué tan de acuerdo está con las siguientes funcionalidades para la aplicación?
Pregunta 3	¿Cuál de las siguientes funcionalidades modificaría?
Pregunta 4	¿Añadiría otra funcionalidad a la aplicación?
Pregunta 5	¿Qué aspecto o aspectos le llamaron la atención de la aplicación?
Pregunta 6	¿Tiene sugerencias para la aplicación?

Tabla 4.1. Encuesta basada en preguntas abiertas y de única respuesta, realizada a los inductores sobre el prototipo.

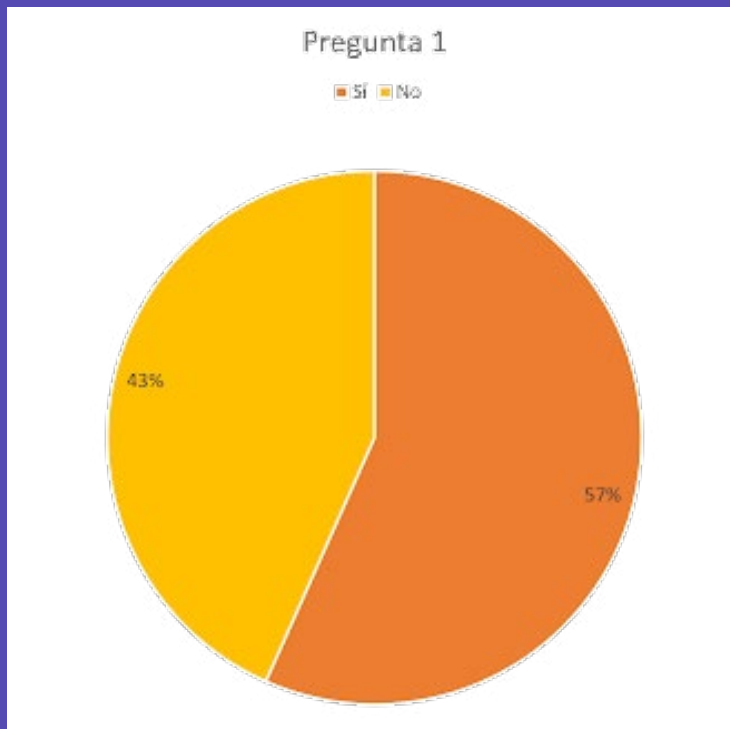


Figura 4.1. Resultados de la pregunta número 1: "¿Los colores de la aplicación son amables a la vista?".

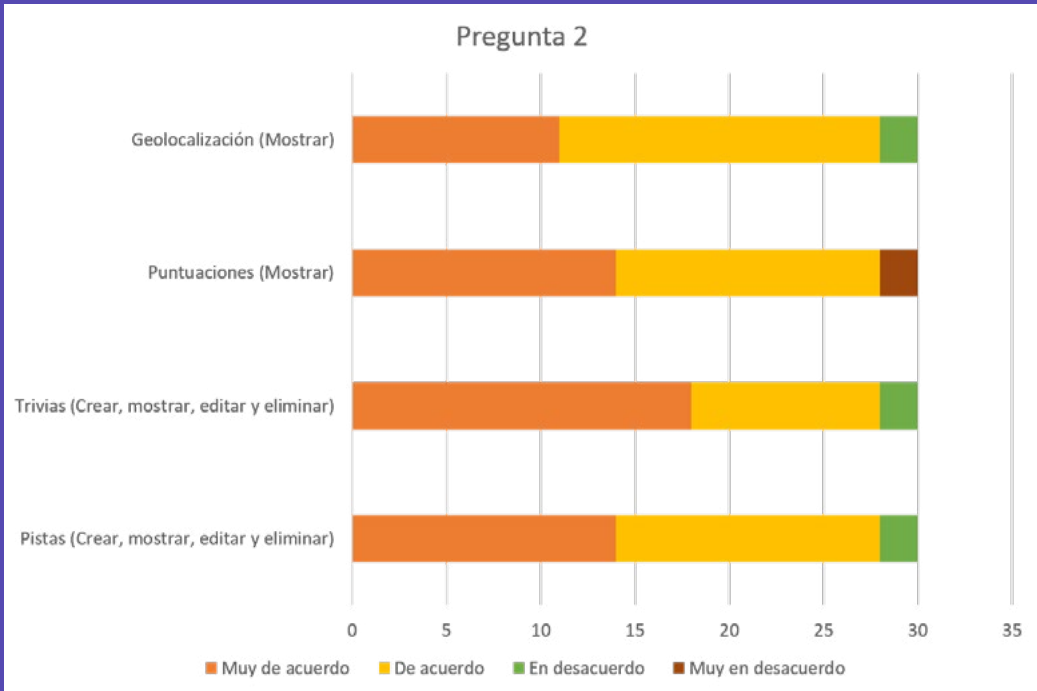


Figura 4.2. Resultados de la pregunta número 2: “En general, ¿Qué tan de acuerdo está con las siguientes funcionalidades para la aplicación?”.

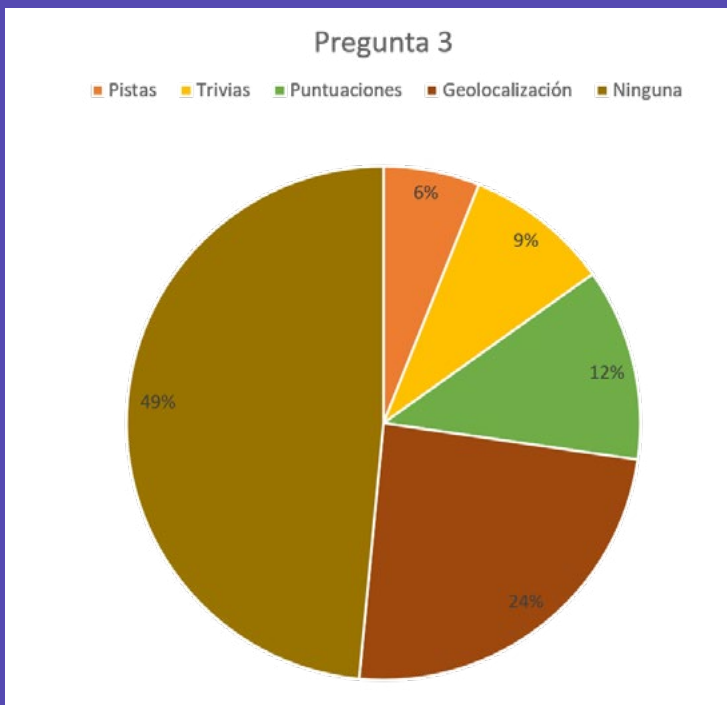


Figura 4.3. Resultados de la pregunta número 3: “¿Cuál de las siguientes funcionalidades modificaría?”.

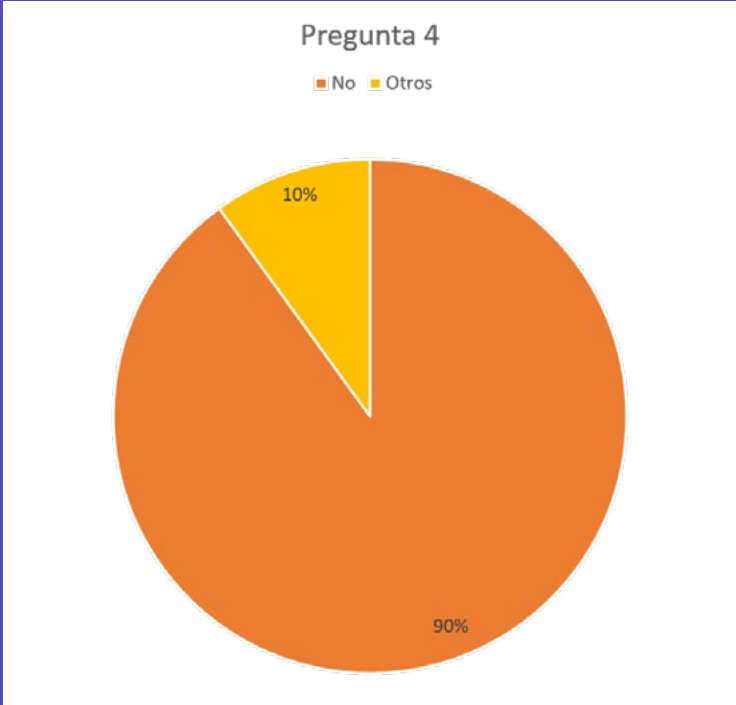


Figura 4.4. Resultados de la pregunta número 4: “¿Añadiría otra funcionalidad a la aplicación?”.

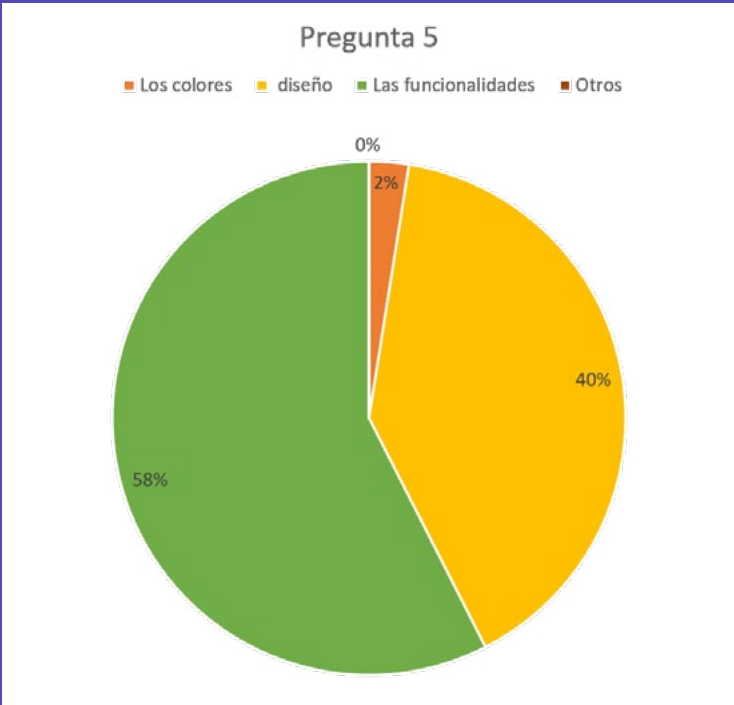


Figura 4.5. Resultados de la pregunta número 5: “¿Qué aspecto o aspectos le llamaron la atención de la aplicación?”.

El plan de prueba consistió en dos casos. En el Caso A, los inductores tenían el rol de coordinadores, quienes se encargan de crear, editar y eliminar la información de las pistas y las trivias antes de comenzar la yincana. Los resultados de las encuestas en este escenario de prueba indicaron más de un 80% de satisfacción al gestionar (crear, editar y eliminar). En el Caso B, se simuló la yincana con inductores y estudiantes. Los inductores tenían el rol de guías, quienes se encargan de liderar a los grupos durante cada estación de la yincana. Los resultados de las encuestas de este escenario por parte de los inductores señalaron satisfacción del 100% al gestionar la información de su grupo, un 87% al visualizar los demás grupos y más del 80% al momento de visualizar y activar las actividades (pistas y trivias). Sin embargo, el 12.5% sugiere que el mapa 2D sea dinámico en lugar de estático. Por parte de los estudiantes, el 100% señala satisfacción al visualizar la información del grupo, las puntuaciones, las pistas y el ranking final. No obstante, el 33.3% indica que en algunas ocasiones la interfaz del mapa 2D presenta una respuesta tardía.

Conclusiones

Se propuso el desarrollo de una app en el aspecto logístico y educativo utilizando la computación gráfica, la RA, la gamificación y el aprendizaje colaborativo apoyado por computadora, con el objetivo de facilitar y hacer más entretenida la experiencia del recorrido del campus a través de la yincana realizada por los inductores a los neojaverianos. Finalmente, la aceptación por parte de los inductores y los neojaverianos es clave para avanzar en el futuro desarrollo e implementación del prototipo y, a su vez, adaptarlo a diferentes problemáticas con el fin de apoyar la gestión y eficiencia de servicios en las áreas de *smart tourism*, *smart logistic* y *smart learning* de una ciudad inteligente. A futuro, se pretende implementar los demás edificios involucrados en la yincana; segundo, optimizar el sistema de geolocalización; por último, implementar “Digital Twins” al momento de desplegar la RA de cada edificio.

Referencias

- Borrero, F., Sanjuán, P. & Ramírez-González, G. (2015). Gamification techniques in tourism, application test, casa mosquera museum. *Sistemas Telemática*, 13(33), 63–76. <https://doi.org/10.18046/syt.v13i33.2081>
- Chopra, K. & Gupta, B. (2020). Location-based augmented reality application for tourism. *Xi'an University of Architecture Technology* 12(4), 973–982.
- Educativa. (2017). *Gamificación: el aprendizaje divertido* <https://www.educativa.com/blog-articulos/gamificacion-el-aprendizaje-divertido>
- Han, D., Jung, T. & Gibson, A. (2014). Dublin ar: Implementing augmented reality (ar) in tourism. *Information and Communication Technologies in Tourism*, 511–523. https://doi.org/10.1007/978-3-319-03973-2_37
- Kuikkaniemi, K., Lucero, A., Orso, V., Jacucci, G. & Turpeinen, M. (2014). Lost lab of professor millennium: Creating a pervasive adventure with augmented reality-based guidance [conferencia]. *ACE '14 Proceedings of the 11th Conference on Advances in Computer Entertainment Technology*, New York, United States.
- Somasekhar-Goud, A. & Basavaraju, K. (2020). Augmented reality in tourism: An application to provide virtual view in real world. *International Journal of New Innovations in Engineering and Technology*, 12(4), 112–119.

JONATHAN ASPRILLA SAAVEDRA



English

He was born in Santiago de Cali, Colombia, in 1998. He received his bachelor's degree from Colegio Americano de Cali, Cali, Colombia, in the first half of 2016. In the second half of 2016, he joined the Department of Systems and Computer Engineering at Pontificia Universidad Javeriana Cali as a student with interest in computer graphics, interactive systems, gamification, graphic design, and software development. In early 2020, he developed with fellow students a project of a prototype of a web application for the management of patient records with EPS (Entidad Promotora de Salud). The same year, he created Infester, a game about The Black Death from the point of view of the rat, Daxter. This one has abilities of an animal and a person; he must spread the virus to increase his threat level and defend himself with whatever he has at his disposal. In June 2021, he presented his research thesis to the department, which consisted in the development of a prototype of an augmented reality system to support the induction yincana at the Pontificia Universidad Javeriana Cali.

Español

Él nació en Santiago de Cali, Colombia, en 1998. Recibió su título de bachiller en el Colegio Americano de Cali, Cali, Colombia, en la primera mitad de 2016. En la segunda mitad de 2016, se incorporó al Departamento de Ingeniería de Sistemas y Computación en la Pontificia Universidad Javeriana Cali como estudiante con interés en el área de la computación gráfica, sistemas interactivos, gamificación, diseño gráfico y desarrollo de software. A principios de 2020, desarrolló en compañía de compañeros de carrera un proyecto de un prototipo de una aplicación web para la gestión de historias clínicas de pacientes con EPS (Entidad Promotora de Salud). El mismo año, creó Infester, es un juego sobre La peste negra desde el punto de vista de la rata Daxter. Esta tiene



habilidades de un animal y una persona, debe propagar el virus para aumentar su nivel de amenaza y defenderse con lo que tenga a su alcance. En junio de 2021, presentó su tesis de investigación al departamento que consistía, en el desarrollo del prototipo de un sistema de realidad aumentada para el apoyo a la yincana de inducción en la Pontificia Universidad Javeriana Cali.



ELIZABETH CAROLINA MONCADA DORADO

English

She was born in Yopal, Casanare in 1998. She received her diploma in Video Game Development Technology from Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), Cali, Colombia, in 2016, and her undergraduate degree in Computer Science from Pontificia Universidad Javeriana, Cali, Colombia, in 2021. Her interests include computer graphics, interactive systems, gamification, video games and software development. In 2014, she developed a prototype called Another Story, which unveils children's stories in a modern way, linking young people from 18 to 24 years old through the game. During her years at the university, she was an assistant in the Computer Science Lab. She directed an auxiliary course of Unity3D to school youngsters for the Intercollegiate JavAtar 2017 in charge of Dr. Andrés Navarro Newball. The same year, she supported the XXXI National Programming Marathon ACIS-REDIS. She was a member of the ACM (Association for Computing Machinery) in 2018 and attended the 13th Colombian Computing Congress, Cartagena, Colombia. In 2019 she was part of a multidisciplinary academic team where they created Resvit. It is a website for restaurants that want to showcase their business, facilitating the management of their services and reservations. It also offers the diners the possibility to share and meet people through reservations. In 2020, she created Infester, a game about The Black Death from the point of view of the rat, Daxter. This one has abilities of an animal and a person; he must spread the virus to increase his threat level and defend himself with whatever he has at his disposal. Her undergraduate thesis was a prototype of an augmented reality system to support the induction yincana at the Pontificia Universidad Javeriana Cali. This event stands out for the collaborative learning between inductors and incoming students, based on the guidance of the leading inductors to the teams, and the subsequent feedback between them. This project proposes a solution based on augmented reality and gamification to support this yincana.

Español

Ella nació en Yopal, Casanare en 1998. Recibió el diploma de la Tecnología en Desarrollo de Videojuegos del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), Cali, Colombia, en 2016, y el pregrado de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Pontificia Universidad Javeriana, Cali, Colombia, en 2021. Sus intereses incluyen el área de la computación gráfica, sistemas interactivos, gamificación, videojuegos y desarrollo de software. En 2014, desarrolló un prototipo llamado Another Story, el cual da a conocer los cuentos infantiles de una forma moderna, vinculando a los jóvenes de 18 a 24 años a través del juego. Durante sus años en la universidad fue asistente del Laboratorio de Ingeniería de Sistemas y Computación. Dirigió un curso auxiliar de Unity3D a niños de colegio para el Intercolegiado JavAtar 2017 a cargo del Dr. Andrés Navarro Newball. El mismo año, apoyó la XXXI Maratón Nacional de Programación ACIS-REDIS. Fue miembro de la ACM (Association for Computing Machinery) en 2018 y asistió al 13avo Congreso Colombiano de Computación, Cartagena, Colombia. En 2019 hizo parte de un equipo académico multidisciplinar donde crearon Resvit. Es un sitio web para los restaurantes que desean exhibir su negocio, facilitando la gestión de sus servicios y las reservas. Además, ofrece a los comensales la posibilidad de compartir y conocer personas a través de las reservas. En 2020, creó Infester, es un juego sobre La peste negra desde el punto de vista de la rata Daxter. Esta tiene habilidades de un animal y una persona, debe propagar el virus para aumentar su nivel de amenaza y defenderse con lo que tenga a su alcance. Su tesis de pregrado fue un prototipo de un sistema de realidad aumentada para el apoyo a la yincana de inducción en la Pontificia Universidad Javeriana Cali. Este evento se destaca por el aprendizaje colaborativo entre inductores y estudiantes de nuevo ingreso, basado en la guía de los inductores líderes hacia los equipos, y la posterior retroalimentación entre ellos. Este proyecto propone una solución basada en realidad aumentada y gamificación para apoyar esta yincana.