

Co-diseño distribuido sincrónico-asincrónico: combinar una Herramienta de Autor con recursos de Design Thinking

Synchronous-asynchronous distributed co-design: combining an Authoring Tool with Design Thinking resources

Franco M. Borrelli^{1,2}[0000-0002-1185-4461], Candela M. Rouaux Servat¹[0000-0002-9847-8357],
Francisco Goin Plexevi¹[0000-0003-1402-6466] and Cecilia Challio^{1,3}[0000-0001-5140-0264]

¹ LIFIA, Facultad de Informática, UNLP. Calle 50 y 120. La Plata, Buenos Aires, Argentina
{fborrelli, crouaux, fgoin, ceciliac}@lifia.info.unlp.edu.ar

² Becario de Maestría de la UNLP, Argentina

³ CONICET, Argentina

Resumen. El trabajo con equipos distribuidos se viene incrementando cada vez más en los últimos años. Sin embargo, la situación de pandemia generó que muchos equipos de trabajo que estaban acostumbrados a experiencias de co-diseño presenciales tuvieran que moverse rápidamente a un co-diseño virtual distribuido; generando así diferentes desafíos e impactando en la forma en que se venían abordando los problemas. Este trabajo presenta una herramienta de autor que permite co-diseñar juegos móviles basados en posicionamiento en espacios indoor de manera distribuida. Además, se define un framework conceptual de co-diseño de este tipo de juegos, el cual permite combinar la herramienta de autor con recursos de Design Thinking. Usando este framework se describen tres experiencias de co-diseño distribuido con actividades sincrónicas y asincrónicas; las cuales permiten explorar diferentes formas de utilizar artefactos de software en abordajes de co-diseño. Asimismo, se presenta un espacio de discusión con algunas lecciones aprendidas y reflexiones sobre la temática.

Palabras Claves: Co-diseño distribuido, Herramienta de Autor, Design Thinking, Juegos Móviles, Co-creación.

Abstract. Distributed work has been increasing more and more in recent years. However, the recent pandemic has caused many teams that were used to co-design in-situ to quickly move to distributed virtual environments; thus generating different challenges and impacting the way in which problems were being approached. This article presents an authoring tool that allows co-design mobile games based on positioning in indoor spaces in a distributed way. Furthermore,

a conceptual framework for co-design of this kind of games is defined, which allows combining the authoring tool with Design Thinking resources. Using this framework, three distributed co-design experiences with synchronous and asynchronous activities are described; which allow exploring different ways of using software artifacts in co-design approaches. In addition, a discussion space is presented with some lessons learned and reflections on the subject.

Keywords: Distributed Co-design, Authoring Tool, Design Thinking, Mobile Games, Co-creation.

1 Introducción

El trabajo con equipos distribuidos no es un concepto nuevo sino que se viene incrementando cada vez más en los últimos años gracias a la globalización y los avances tecnológicos; presentando distintos desafíos y oportunidades [1]. La situación actual de pandemia ha generado que los equipos de trabajo que estaban acostumbrados a experiencias de co-diseño presencial tengan que moverse rápidamente a un co-diseño virtual distribuido [2]; generando así diferentes desafíos e impactando en la forma de abordar esta tarea ajustándose a estas nuevas condiciones [2], [3]. Es de interés mencionar que en este artículo se entiende el término “co-diseño” como una actividad colectiva en la que un grupo de personas participa de un proceso creativo para desarrollar conjuntamente un producto/servicio [4].

Las experiencias de co-diseño llevadas a cabo por equipos distribuidos geográficamente se han empezado a explorar en los últimos años [5], más aún con la situación de pandemia [2], [3]. En [5] se menciona que el foco central está puesto en entender cómo realizar estas tareas de forma eficiente. Actualmente no existe una guía clara que asegure el éxito de estas experiencias. Sin embargo, se plantea este tipo de co-diseño como un proceso iterativo [5] donde se define el alcance de aquello que se desea realizar, se generan ideas, se lleva a cabo un prototipo y se refina.

Design Thinking [6] ha emergido como una disciplina de diseño centrada en las personas para brindar soluciones innovadoras a necesidades puntuales. Existen distintas visiones de este término, en [7] se plantea que “*el término Design Thinking se refiere a los procesos cognitivos del trabajo de diseño, o las habilidades de pensamiento y las prácticas que los diseñadores utilizan para crear nuevos artefactos o ideas y resolver problemas*”. Si bien esta disciplina surgió en el ámbito empresarial, se ha expandido en los últimos años a otros dominios [8] permitiendo resolver problemas de una manera novedosa y creativa. Existen diferentes frameworks conceptuales (cada uno con diferentes etapas) para abordar este tipo de diseño [9], los cuales llevan a cabo un proceso iterativo que involucra distintas actividades de co-diseño en las que se va refinando el producto/servicio/idea para que se ajuste mejor a las necesidades de las personas a las cuales se desea brindar una solución. Para conducir estas actividades se pueden utilizar diversos recursos [10]. En [11] se destaca que es fundamental enmarcar el Design Thinking acorde al dominio que se está abordando; seleccionando así el framework conceptual para conducir este diseño y los recursos

más adecuados para el dominio en cuestión. En [8] se presenta un meta-framework para guiar el diseño de experiencias de Design Thinking.

Un área donde se pretende realizar innovación constantemente es la de las aplicaciones móviles, más aún en los juegos móviles; en los últimos años han tomado gran relevancia aquellos basados en posicionamiento a partir de la explosión masiva de PokemonGo [12]. Esta búsqueda de innovación constante y la necesidad de encontrar soluciones centradas en las personas hace que los abordajes de Design Thinking sean ideales para llevar a cabo el co-diseño de este tipo de juegos.

Los juegos móviles basados en posicionamiento se pueden diseñar mediante un mapa de base o realizando el diseño recorriendo el espacio físico de manera *in-situ* [13]. Se vienen explorando distintas herramientas de autor de soporte para ambos tipos de diseño generalmente para espacios abiertos; por ejemplo, uAdventure [14] que permite al docente crear juegos serios basados en posicionamiento usando un mapa de base o StoryPlace [15], [16] que posibilita co-diseñar narraciones posicionadas de manera *in-situ*. Sin embargo, está muy poco explorado el co-diseño distribuido de juegos móviles basados en posicionamiento en espacios indoor.

Este trabajo presenta una herramienta de autor que permite co-diseñar juegos móviles basados en posicionamiento en espacios indoor de manera distribuida. Usando de marco el meta-framework definido en [8] se define un framework conceptual para el co-diseño de este tipo de juegos, el cual permite combinar una herramienta de autor con recursos de Design Thinking. Además, se describen tres experiencias de co-diseño distribuido con actividades sincrónicas y asincrónicas, las cuales fueron conducidas usando el framework conceptual definido. Estas experiencias han permitido explorar cómo una herramienta de autor puede ser utilizada de diferentes maneras en abordajes co-diseño. Se espera que estas experiencias sean de utilidad para apreciar distintas formas de llevar a cabo este tipo de co-diseño.

Se genera además un espacio de discusión donde se reflexiona sobre distintas lecciones aprendidas en este tipo de co-diseño. Es deseable que este espacio sea de utilidad para analizar cómo combinar recursos tradicionales de Design Thinking con artefactos de software buscando que siempre sean adecuados para el dominio que se desea abordar [11].

Este trabajo se estructura de la siguiente manera. En la Sección 2 se presentan trabajos relacionados a la temática. La Sección 3 presenta una herramienta de autor que permite co-diseñar juegos móviles basados en posicionamiento en espacios indoor de manera distribuida. Tres experiencias de co-diseño distribuido se presentan en la Sección 4. Un espacio de discusión es abordado en la Sección 5. Las conclusiones y trabajos futuros son descriptos en la Sección 6.

2 Trabajos Relacionados

Los abordajes de co-diseño han generado nuevos espacios de creatividad [4]; esta evolución ha permitido el auge de los enfoques de diseño centrados en las personas para innovar, como es el caso de la disciplina de Design Thinking [6], [7]. Esta disciplina puede ser abordada de varias formas, existiendo diferentes frameworks concep-

tuales [9] o pudiendo generar nuevos en el caso de necesitar ajustarlos a un dominio [11]. Al analizar las etapas de estos frameworks, los mismos tienen características de un abordaje de co-diseño [5] ya que implican un proceso iterativo; donde se define el alcance, se generan ideas, se realiza un prototipo y se itera para refinar.

La situación de pandemia ha generado la necesidad de analizar desde otra perspectiva el co-diseño cuando este no puede ser llevado a cabo de manera presencial. En [2] los autores plantean que este co-diseño puede darse de tres formas: presencial (sincrónico o asincrónico), virtual sincrónico y virtual asincrónico. En relación a esto, en [2] se define el concepto de “co-diseño de poco contacto”, y reflexionan que más allá de la situación actual, a futuro se debería repensar qué actividades se ajustan mejor al co-diseño (presencial-virtual, sincrónico-asincrónico). Los autores analizan cinco proyectos concretos de co-diseño de poco contacto, y un desafío que estuvo presente en todos ellos fue el tener que entrenar a las personas para pasar de experiencias y materiales presenciales a ambientes virtuales y materiales digitales. Esto genera el desafío de encontrar los recursos más adecuados para el dominio y la tarea que se quiere realizar [11]. Más aún, en [3] se recomienda realizar micro actividades para poder abordar mejor las actividades en entornos virtuales de co-diseño.

En los últimos años han surgido abordajes variados de co-diseño que exploran diferentes características tanto de juegos móviles o aplicaciones recreativas; algunos de estos abordajes usan sólo herramientas, otros sólo recursos/materiales (post-it, lápices, pizarrón, etc) mientras otros utilizan ambos. Por ejemplo, en [15] se presenta la herramienta StoryPlace que permite co-diseñar narraciones posicionadas de manera *in-situ*; la misma está pensada para que un equipo multidisciplinario (escritores, diseñadores, desarrolladores) pueda contar con el soporte para crear estas narraciones. Estos autores analizan en [16] doce historias creadas con StoryPlace haciendo foco en evaluar el co-diseño (por ejemplo, qué tan atractivo es lo que se cuenta) más allá de tener una herramienta de soporte.

En [17] se presenta “Hive Mechanic”, un sistema basado en tarjetas (card-based system) para crear juegos que se llevan a cabo en una ciudad, sin requerir conocimientos de programación; para ir definiendo el contenido del juego utilizan “tarjetas virtuales” que van guiando a los participantes en las tareas que deben realizar. Este sistema se encuentra actualmente en un estadio inicial de investigación.

Por otro lado, en [18] se describe un abordaje de co-diseño donde se usa el concepto de tablero de juego para crear juegos móviles basados en posicionamiento, el cual está descrito como un co-diseño presencial donde el tablero es una ciudad, y sobre el mismo se van co-creando los juegos.

Si bien todo abordaje presencial puede ser repensado para ser llevado a cabo de manera virtual, es fundamental analizar qué tipos de interacciones se deben dar para el co-diseño [3]; y en base a esto determinar qué recursos se ajustan mejor a la interacción virtual distribuida y al perfil de los participantes.

3 Herramienta de autor usada como recurso de co-diseño

En esta sección se presenta una herramienta de autor que permite co-diseñar juegos móviles basados en posicionamiento en espacios indoor de manera distribuida. Esta herramienta es una evolución de distintos trabajos que se vienen realizando los cuales se describen a continuación.

En [19] se presentó la primera versión de una herramienta de autor, desarrollada como una aplicación para Android, que permite co-definir *in-situ* lugares relevantes dentro de un espacio indoor; la cual usa el posicionamiento de WLAN para definir *in-situ* estos lugares relevantes mediante la librería de Situm [20]. Además, Situm permite la carga de mapas de los pisos de los edificios en los que se desea utilizar la herramienta, para poder tener la representación de los espacios indoor. La herramienta definida en [19] tiene el concepto de espacio de trabajo para co-diseñar, y cada espacio puede ir pasando por distintos estadios (inicial, crear colaborativamente, acordar lo creado y versión final); también se tiene la posibilidad de volver a un estado anterior para refinar/modificar/mejorar. Dentro de un espacio de trabajo los usuarios pueden tener el rol de creador, colaborador o usuario final (consume la información que queda definida en la versión final).

La herramienta presentada en [19] se combinó con recursos de Design Thinking para realizar una experiencia de co-diseño *in-situ* de juegos móviles basados en posicionamiento en un espacio indoor [21]. En este caso la herramienta se usó solo para marcar lugares relevantes que serían considerados para un juego, el resto del co-diseño se realizó usando recursos tales como maquetas físicas, post-it y lapiceras. La experiencia presentada en [21] permitió identificar cómo poder enriquecer la herramienta de autor para poder co-diseñar *in-situ* juegos móviles basados en posicionamiento en un espacio cerrado.

En [22] se presenta una extensión de la herramienta para dar soporte al co-diseño *in-situ* de juegos con preguntas verdadero-falso, las cuales pueden ser accedidas eligiendo el marker o mediante la lectura de un código QR. Esta extensión fue utilizada para realizar un co-diseño de un juego concreto, el cual fue jugado por usuarios finales que asistieron al evento “Expo Ciencia y Tecnología 2019” de la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de la Plata (UNLP); más detalles se brindan en [22].

A continuación se describe la nueva versión de la herramienta de autor para brindar soporte a juegos móviles configurables con distintas características y además poder usar la herramienta para el co-diseño distribuido. Las versiones anteriores de la herramienta estaban preparadas para usarse solamente para el co-diseño *in-situ* en espacios físicos. Por lo tanto, para poder brindar soporte al co-diseño distribuido se agregó la posibilidad de posicionamiento manual (virtual) dentro de un edificio; donde cada usuario mueve el mapa para simular así su posición dentro del edificio. Esto permite que el equipo de trabajo pueda utilizar desde sus casas la herramienta, pero estando posicionados, por ejemplo, en un mismo edificio para co-diseñar un juego.

La herramienta de autor original define el concepto de plantilla de los espacio de trabajo (*WorkspaceTemplate*) para tener el comportamiento de cada tipo de aplicación que se desea co-diseñar; cuando se crea una instancia de un espacio de trabajo

(*WorkspaceInstance*) se define la plantilla que establece su comportamiento. En la Fig. 1 se pueden apreciar los conceptos mencionados, y además se extendió agregando el concepto de plantilla e instancia asociadas al soporte de juegos configurables (*ConfigurableGame* y *ConfigurableGameInstance*). Estos juegos tienen distintos parámetros (*Parameter*) que se pueden configurar, y cada instancia define qué valor le da a cada parámetro (*ParameterConfiguration*). De esta manera se puede contar con una amplia variedad de tipos de juegos dependiendo de la configuración que se define para cada uno de ellos.

En la Fig. 1 se puede observar la pantalla de configuración que se le muestra al creador para que defina cuál va a ser la configuración del juego que se está por co-diseñar.

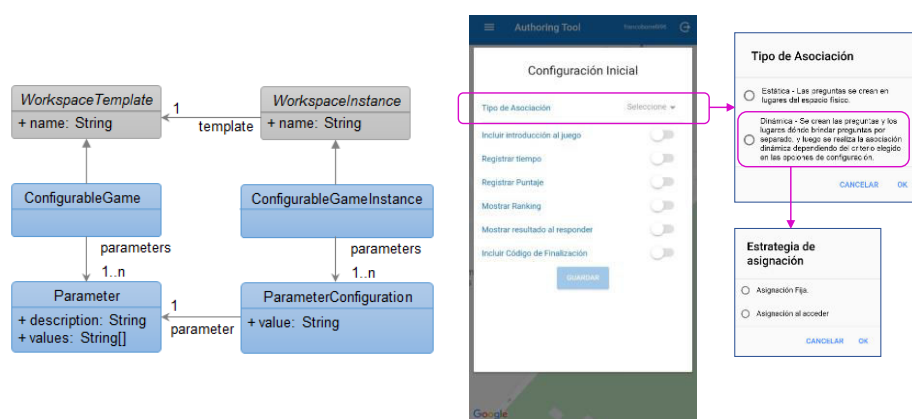


Fig. 1. Conceptos relacionados a la plantilla e instancia de los juegos configurables. Pantalla de la herramienta de autor para configurar los juegos.

Además, en la Fig. 1 se muestra que uno de los parámetros de configuración está relacionado al tipo de asociación (*binding*) que puede ser estática o dinámica. Con la asociación estática, las preguntas del juego son creadas en posiciones concretas del ambiente físico. Este tipo de asociación puede cobrar sentido sobre todo con preguntas contextuales, es decir que solo tienen sentido en lugares específicos del espacio físico porque de allí surge la respuesta a las mismas. Cabe mencionar que la asociación estática era la única que proveía la versión de la herramienta presentada en [22].

Para la versión de la herramienta que se presenta en esta sección se agrega la posibilidad de poder optar por una asociación dinámica; la cual permite crear por un lado las preguntas y por otro los posibles lugares (posiciones) donde brindar las preguntas; y luego se genera una asociación dinámica usando algún criterio. Esto da la flexibilidad para crear diferentes vivencias aún con las mismas preguntas y posiciones. Esta asociación se establece al momento de generar el juego móvil funcionando, es decir cuando el espacio de trabajo pasa a una versión final.

Actualmente la herramienta tiene definidos dos criterios de asignación dinámica: aleatoria fija (una vez generado el juego se asignan las preguntas a los lugares, y estas permanecen fijas durante todo el juego) y asignación aleatoria al momento de acceder

al contenido (cuando el usuario accede al contenido del lugar se le asigna en ese momento una pregunta; dentro del conjunto de las no respondidas hasta el momento). Poder contar con diferentes formas de asociaciones permite ampliar la variedad de tipos de juegos que se pueden generar con la herramienta, y así facilitar con estos distintos tipos de co-diseños.

La herramienta presentada en [22] solo cuenta con la posibilidad de definir preguntas verdadero-falso. Para la versión de la herramienta presentada en esta sección se agregan dos tipos más de preguntas: de opción múltiple (en donde solo una de estas opciones es la respuesta correcta) y para ingresar un único valor como respuesta correcta (la respuesta va a ser validada en forma case-insensitive; es decir, no va a importar si la escriben en mayúscula o minúscula).

4 Experiencias de co-diseño distribuido

En esta sección se presentan tres experiencias de co-diseño distribuido que combinan la herramienta de autor (descrita en la Sección 3) con recursos de Design Thinking. Para el diseño de estas experiencias se siguieron los lineamientos sugeridos por el meta-framework para diseño de experiencias de Design Thinking [8]. Este meta-framework indica que lo primero es determinar qué framework conceptual se va a utilizar para conducir la experiencia, analizando las características del dominio de interés. Acorde a esto, se definió el framework conceptual que se presenta en la Fig. 2, el cual tiene tres fases: descubrir (la temática y características del juego), generar ideas y acordar (para este dominio es crear preguntas y lugares; y luego seleccionar cuáles van a quedar en la versión final del juego) y testear (aprovechando la ventaja de contar con una herramienta de autor se puede probar lo generado y acordado).



Fig. 2. Framework conceptual definido para el co-diseño distribuido de juegos móviles basados en posicionamiento.

Cabe señalar que contar con la herramienta de autor descrita en la Sección 3 permite obtener juegos funcionales una vez que el espacio de trabajo pasa a una versión final; esto agiliza el proceso permitiendo testear el juego co-diseñado sin necesidad de una implementación adicional.

El meta-framework definido en [8] indica que luego de identificar el framework conceptual para conducir la experiencia (en este caso, el definido en la Fig. 2) se deben definir los recursos a utilizar en cada etapa, preparar los materiales necesarios, identificar quienes van a participar, tiempos dedicados a cada recurso, etc. En las Secciones 4.1 y 4.2 se presentan dos experiencias de co-diseño distribuido de juegos

en donde cada una explora diferentes recursos y pone en un lugar distinto el uso de la herramienta de autor; la primera pasa a ser un recurso para agilizar el testeado mientras que en la segunda pasa a tener un rol central.

Por otro lado, en base a los emergentes que surgieron de la experiencia presentada en la Sección 4.2, se decidió implementar una versión Web de la herramienta de autor con dos funcionalidades: Configurar el juego y Acordar preguntas/lugares. En la Sección 4.3 se describe una experiencia de co-diseño distribuido de un juego usando la versión móvil de la herramienta (descrita en la Sección 3) y la versión Web con las dos funcionalidades mencionadas.

Para las tres experiencias que se detallan a continuación se decidió co-diseñar un juego en la Facultad de Informática de la UNLP, ya que se contaba con los mapas cargados de cada piso del edificio en el dashboard de Situm [20]. Todos los participantes de las experiencias conocían el espacio físico, lo cual agilizó la elección de los lugares relevantes para los juegos.

Por otro lado, se eligió que los potenciales destinatarios de los juegos co-diseñados sean participantes del evento “Expo Ciencia y Tecnología” que se lleva a cabo todos los años en dicha facultad. Esta decisión se basó en que ya se había co-diseñado un juego para este tipo de perfil de usuario en la experiencia descrita en [22]; conocer el perfil del destinatario agilizó la etapa de empatizar.

Es de interés mencionar que en el caso de no conocer el perfil de los destinatarios (o sus necesidades), la etapa de descubrir requiere empatizar con ellos y esto se puede realizar usando otros recursos como, por ejemplo, Mapas de Empatía [9] o la plantilla Persona [9]. La información que se recolecta con estos recursos se procesa para conocer las necesidades/intereses de los destinatarios, y a partir de esto ajustar el co-diseño.

4.1 Co-diseño distribuido usando la herramienta de autor para agilizar el testeado

En esta sección se presenta una experiencia de co-diseño distribuido, en la cual se buscó explorar cómo co-diseñar la temática del juego y las preguntas del mismo pero usando recursos virtuales para así aprender cómo se pueden abordar estas actividades. En esta experiencia participó un facilitador experto en la temática y cuatro participantes que son alumnos de grado de la Facultad de Informática de la UNLP.

En la Fig. 3 se pueden apreciar gráficamente las distintas actividades realizadas enmarcadas en el framework conceptual definido en la Fig. 2. Las actividades 1, 4 y 5 fueron realizadas mediante un co-diseño distribuido asincrónico, donde el facilitador fue brindando cada consigna, asignando archivos y dando tiempo para que cada participante pueda pensar cada actividad. El resto de las actividades se llevaron a cabo mediante dos videollamadas permitiendo así un co-diseño distribuido sincrónico; en la primera se realizaron las actividades 2 y 3 mientras que en la segunda se llevaron a cabo las actividades 6 y 7. Ambas videollamadas tuvieron una hora y media de duración.

A continuación se detalla cada actividad graficada en la Fig. 3:

1. *Brainwriting* [23] individual de una sola ronda. El facilitador le indicó a cada participante que pensará posibles temas para un juego teniendo en cuenta el público destinatario del mismo. Cada uno de los participantes tuvo la libertad de definir potenciales temas.
2. Matriz de atractivo-esfuerzo [24]. El facilitador les compartió a los participantes un archivo que contaba con la matriz, y les indicó que acordaran donde ubicar cada posible tema en la misma, cada uno tenía un color asignado para identificar quién había definido cada tema; esta actividad se realizó por videollamada y todos accedían de forma simultánea al archivo con la matriz. Notar que en este caso el esfuerzo se definió en relación a qué tan complejo podía ser pensar preguntas en base a esa temática.
3. Acordar un tema para el juego. Los participantes tuvieron que elegir un tema donde hubiera un balance entre que sea atractivo y que sea realista para generar preguntas. Este acuerdo se realizó seguido de la actividad anterior también por videollamada. Se terminó eligiendo la temática “*Trivia/Cultura General*”.
4. *Brainwriting* [23] individual de una sola ronda. El facilitador les compartió un archivo a cada participante para que defina entre 3 a 5 preguntas verdadero-falso en relación a la temática elegida. Estos archivos tenían post-it digitales, a cada participante se le asignó un color diferente.
5. Votación ciega de todas las preguntas. El facilitador armó cuatro archivos con todas las preguntas generadas con post-it digitales de un color neutral, para no identificar quién había generado cada pregunta. Se les pidió que votaran las tres que más le interesaban; para esto cada uno tenía un sticker para indicar su votación. El facilitador había decidido que el juego contará con cuatro preguntas en total. Cabe destacar que los participantes no tendieron a elegir sus propias preguntas, sino aquellas que les resultaban más interesantes para la temática del juego. Dado que se generó un empate entre varias preguntas, se volvió a hacer una nueva iteración de voto para desempatar. En la Fig. 3 se muestra la versión del facilitador donde se cuentan los votos de la primera iteración, y se destaca la pregunta más votada.
6. El facilitador creó un espacio de trabajo que representa un juego configurable con asociación estática entre preguntas-lugares (se decidió que el resto de las configuraciones queden con los valores por defecto como se muestra en la Fig. 1). Se volvieron a reunir todos los participantes en una videollamada y se le brindó a cada uno un código QR el cual debían leer con la herramienta para poder unirse como colaboradores del espacio de trabajo (cada colaborador tiene asignado un color diferente así el creador puede ir viendo qué va creando cada uno). El facilitador les pidió que definieran las cuatro preguntas seleccionadas en el edificio de la facultad. Los participantes acordaron plasmar una pregunta cada uno; decidieron ubicar dos preguntas en la planta baja, una en el primer piso y la última en el segundo piso.
7. Se pasó el espacio de trabajo al estado “versión final”, permitiendo testear y apreciar cómo recibirían los usuarios finales el juego co-diseñado.

Es de interés mencionar que al facilitador le demandó tiempo ir armando los recursos en base a lo que se iba generando en cada una de las etapas asincrónicas.

4.2 Co-diseño distribuido usando la herramienta de autor como un recurso central

Para la experiencia de co-diseño distribuido presentada en esta sección se buscaba explorar la herramienta de autor como un recurso central. En esta experiencia participó un facilitador con una experticia intermedia y tres participantes, dos alumnos de grado de la Facultad de Informática de la UNLP y un experto en la temática con grado de doctor.

En la Fig. 4 se pueden apreciar gráficamente las distintas actividades realizadas enmarcadas en el framework conceptual definido en la Fig. 2. La actividad 1 fue realizada por el facilitador para agilizar algunos pasos que no eran el foco de interés a abordar en esta experiencia. Las actividades 2 a 5 se llevaron a cabo de manera sincrónica una seguida de la otra; este co-diseño distribuido tuvo una duración total de una hora y media.



Fig. 4. Actividades de co-diseño distribuido llevadas a cabo en la experiencia donde se usó la herramienta de autor como recurso central.

A continuación se detalla cada actividad graficada en la Fig. 4:

1. El facilitador eligió la temática del juego “¿Qué tan cinéfilo sos?” y definió 16 preguntas posibles para el mismo, las cuales fueron formuladas utilizando los tres tipos posibles de preguntas (verdadero-falso, opción múltiple e ingreso de valor). Cada pregunta fue detallada indicando cuál era la respuesta correcta.
2. El facilitador creó un espacio de trabajo con asociación dinámica (lo cual permitirá definir preguntas por un lado y lugares para brindar preguntas por otro). Conectados todos por videollamada, los tres participantes fueron agregados como colaboradores (cada uno recibió un código QR para unirse al espacio de trabajo) y entre ellos acordaron la configuración del juego. El facilitador plasmó estos valores como puede apreciarse en la actividad 2 de la Fig. 4 (esta pantalla es similar a la pantalla de la Fig. 1).
3. El facilitador compartió un archivo con las 16 posibles preguntas y propuso a los participantes elegir entre 3 a 5 de estas y plasmarlas directamente sobre la herramienta; también se les indicó definir al menos un lugar relevante en cada piso. Si bien estaban todos conectados por videollamada esta actividad la realizó cada participante individualmente no sabiendo que estaba definiendo el resto (en la Fig. 4 se muestran pantallas del creador y de un colaborador para apreciar la diferencia). Cabe mencionar que la herramienta sólo permite que el creador visualice todo el contenido que se va creando, los colaboradores sólo son capaces de visualizar su propio contenido. Se dieron unos 20 minutos para esta tarea.
4. El facilitador como creador del juego mostró (compartiendo pantalla en la videollamada) todo lo que se había creado. Los participantes eligieron eliminar las preguntas repetidas, y en cuanto a los lugares definidos se sacaron aquellos que estaban muy cerca unos de otros.
5. Se pasó el espacio de trabajo al estado “versión final”, permitiendo testear y apreciar cómo recibirían los usuarios finales el juego co-diseñado.

De esta manera se puede apreciar un ejemplo concreto de co-diseño distribuido sincrónico donde el foco de interés estuvo puesto en usar la herramienta de autor como recurso central.

4.3 Co-diseño distribuido combinando una versión móvil y otra Web de la herramienta de autor

A partir de la experiencia presentada en la Sección 4.2 se identificó que algunas actividades se vuelven complejas cuando se lleva a cabo un co-diseño distribuido usando solo la herramienta de autor móvil (presentada en la Sección 3). En particular, esta complejidad se da en las actividades de co-diseño de la configuración del juego y de las preguntas/lugares, ya que solo el creador del espacio de trabajo cuenta con la posibilidad de visualizar esta información. Para llevar a cabo estas actividades, este usuario debe compartir la pantalla de su dispositivo móvil mientras realiza, por ejemplo, una videollamada. Acorde a esto, se diseñó e implementó una versión Web de la herramienta de autor; la cual provee las funcionalidades para definir la configuración y acordar preguntas/lugares que quedarán visibles para la versión final del juego. En

esta versión Web tanto el creador como los colaboradores del espacio de trabajo pueden visualizar la información, pero solo el creador puede editarla. Cabe mencionar que en la versión Web se utilizan los mismos datos de login que en la versión móvil; cuando el usuario ingresa al sitio Web puede ver sus espacios de trabajo y en los que colabora.

En la experiencia presentada en esta sección participó un facilitador experto en la temática y tres participantes, dos alumnos de grado y un alumno de maestría de la Facultad de Informática de la UNLP. Usando el marco brindado por el framework conceptual definido en la Fig. 2, se puede observar en la Fig. 5 las distintas actividades realizadas. La actividad 1 fue realizada por el facilitador para agilizar la elección del tema del juego. Las actividades 2, 4 y 5 se realizaron de forma sincrónica en dos videollamadas de 15 y 30 minutos respectivamente, mientras que la actividad 3 se planteó como asincrónica.

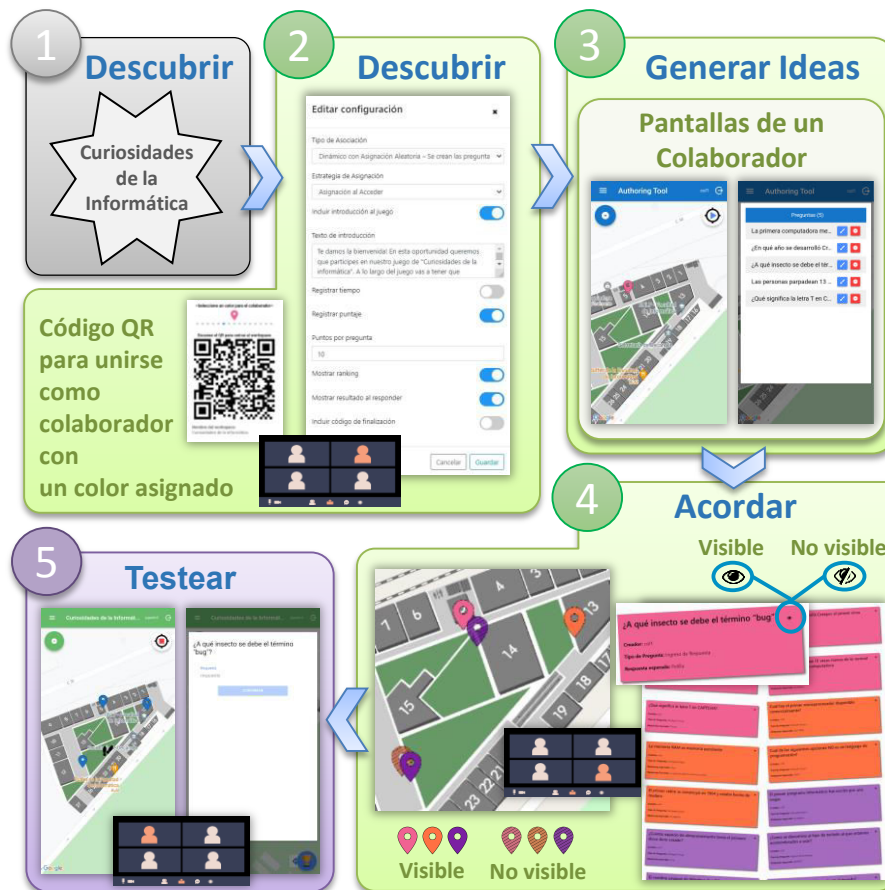


Fig. 5. Actividades de co-diseño distribuido combinando una versión móvil y otra Web de la herramienta de autor.

A continuación se detalla cada actividad graficada en la Fig. 5:

1. El facilitador eligió la temática del juego “*Curiosidades de la Informática*”, y creó el espacio de trabajo indicando solamente los datos básicos del mismo.
2. Conectados todos por videollamada, los tres participantes fueron agregados como colaboradores (cada uno recibió un código QR para unirse al espacio de trabajo); el facilitador les mencionó la temática del juego, y entre los colaboradores se acordó la configuración del juego. Desde la versión Web de herramienta de autor todos podían ir viendo la información que se iba configurando, aunque solo el facilitador (creador del espacio de trabajo) tenía permisos de edición. En particular, se acordó que el espacio de trabajo tenga una asociación dinámica (lo cual permitirá definir preguntas por un lado y lugares para brindar preguntas por otro). Al finalizar esta actividad, el facilitador planteó la consigna de la actividad 3 para que los participantes la completaran de forma asincrónica.
3. Los participantes contaban con tres días para definir entre 3 a 5 preguntas relacionadas a la temática del juego, y marcar entre 3 a 5 lugares relevantes. En relación a las preguntas debían crear al menos una de cada tipo (verdadero-falso, opción múltiple e ingreso de valor). Para esta actividad, cada uno de los participantes utilizó la versión móvil de la herramienta de autor (descrita en la Sección 3). El tiempo estipulado para esta actividad fue pensado por el facilitador para darles tiempo a los participantes que buscarán información para formular las preguntas relacionadas a la temática. En la Fig. 5 se pueden apreciar las preguntas y algunos lugares creados por uno de los colaboradores (participante). Una vez finalizada la actividad, el facilitador cambió el estado del espacio de trabajo a “*acordar lo creado*”. Luego, les avisó a los participantes que podían visualizar lo creado por el resto de los participantes desde la versión Web de la herramienta; esto permitió que todos tuvieran tiempo de leer todas las preguntas, y ver dónde el resto de los participantes habían marcado lugares relevantes. Los participantes contaron con un día para ver todo lo creado antes de pasar a la etapa de acuerdo.
4. Conectados todos por videollamada, y usando además todos la versión Web de herramienta de autor; los participantes eligieron aquellas preguntas y lugares que iban a quedar en la versión final del juego. En la Fig. 5 se puede apreciar la iconografía que se utiliza para indicar la visibilidad o no tanto de las preguntas como de los lugares. El criterio usado para la selección de las preguntas consistió en revisar si estaban alineadas a la temática del juego. Mientras se hacía esta revisión, se detectó que algunas preguntas eran ambiguas o poco claras; estas preguntas no fueron incluidas en el juego. Por otro lado, en los casos donde había dos lugares relevantes muy cercanos entre sí, se optó por dejar solo uno de estos (ver Fig. 5). Además se decidió dejar solo tres lugares por piso para hacer más ágil el juego. Cabe mencionar que solo el facilitador (creador del espacio de trabajo) tenía permisos de edición, los participantes solo podían visualizar la información e ir acordando que dejaban o no. Esta actividad de acordar tuvo una duración de 15 minutos; esta tarea se logró acelerar porque los participantes previamente habían leído las preguntas y visto los lugares creados por el resto de los participantes.

5. Se pasó el espacio de trabajo al estado “versión final”, permitiendo testear y apreciar cómo recibirían los usuarios finales el juego co-diseñado.

La experiencia descrita anteriormente permite observar un ejemplo concreto de co-diseño distribuido combinando actividades sincrónicas y asincrónicas utilizando dos versiones de una herramienta de autor. Contar con la versión Web permitió una forma rápida de que todos visualizarán la información para co-diseñar la configuración y co-acordar preguntas/lugares. Por otro lado, plantear la generación de preguntas y lugares como una actividad asincrónica brindó el tiempo suficiente para que todos los participantes tuvieran la posibilidad de, por ejemplo, formular mejores preguntas. Además, darles la posibilidad de ver todo lo creado antes de pasar a la etapa de acuerdo acortó los tiempos que lleva esta tarea.

5 Discusión

En esta sección se presenta un espacio de discusión donde se reflexiona sobre la temática y se mencionan distintas lecciones aprendidas en las etapas de este tipo de co-diseño. Es de interés mencionar que si el equipo de trabajo está acostumbrado a experiencias de co-diseño presenciales y tiene que pasar a encuentros virtuales de co-diseño es importante analizar qué tipos de interacciones se deben proponer en esta virtualidad [3]; y en función de esto determinar qué recursos se ajustan mejor. También es importante hacer un análisis de cuáles actividades conviene realizar de manera virtual sincrónica y cuáles de manera asincrónica [2]. En las tres experiencias presentadas en la Sección 4 se combinaron ambos tipos de actividades. En relación a esto se puede mencionar como aprendizaje que cuando los participantes tienen que generar/crear contenido de manera individual es preferible llevarlo a cabo de manera asincrónica; esto les da el tiempo para resolverlo, y generar mejores resultados. Estas actividades se pueden desarrollar en archivos como fue el caso de la experiencia de la Sección 4.1 o sobre la misma herramienta como en la Sección 4.3. Por otro lado, las actividades que se benefician de la sincronidad son aquellas que requieren acordar o tomar decisiones grupales.

Para las actividades virtuales sincrónicas se debe elegir el entorno más apropiado para llevarlas a cabo; por ejemplo en [3] se utiliza Miro para llevar a cabo las actividades de un taller virtual sincrónico. Si bien existen entornos similares a Miro [3] que sirven como marco contenedor y agilizan algunas tareas; la gran mayoría son pagos en su versión completa. Otra opción es combinar aplicaciones de videollamada con archivos online de edición colaborativa.

Uno de los puntos a reflexionar es que si bien existen varios frameworks conceptuales de Design Thinking [9]; siguiendo las recomendaciones brindadas en [11] que detalla la importancia de enmarcar este tipo de experiencias en un framework adecuado, se decide para este trabajo definir uno nuevo dado que se contaba con la herramienta de autor que agiliza la tarea de prototipado y se puede pasar directamente al testeo. Cabe mencionar que para el co-diseño *in-situ* también hemos definido un framework conceptual que se adecúa a lo que se quería probar [21]. Si no se cuenta con experiencia en el área de experiencias de diseños se recomienda consultar el meta-

framework definido en [8], el cual puede servir de guía para el diseño de experiencias de Design Thinking.

Los recursos que se pueden utilizar son muy variados, en [10] se definen 172 recursos distintos; por otro lado en [9] se destacan los ocho más usados. Si bien existen múltiples recursos no hay que perder de vista que siempre deben elegirse los más adecuados al dominio [11] pudiéndose crear nuevos recursos en el caso de ser necesario. Cabe mencionar que las actividades 1 a 4 de la experiencia de la Sección 4.1 se podrían combinar con las actividades 2 a 5 de la experiencia de la Sección 4.2. Esto también acontece con las actividades 2 a 5 de la experiencia de la Sección 4.3 las cuales podrían combinarse previamente con las actividades 1 a 3 de la experiencia de la Sección 4.1. En nuestro caso se decidió analizar por separado cada abordaje, permitiendo también tener una visión más flexible de cómo una misma herramienta de autor puede ser utilizada en el co-diseño. Además, la experiencia de la Sección 4.3 aportó la exploración de dos versiones de la misma herramienta.

Otro punto a reflexionar son las ventajas y desventajas del uso de una herramienta de autor para el co-diseño. La gran ventaja que encontramos es contar en nuestro caso con juegos funcionales al final del co-diseño; sin embargo los juegos que se pueden generar están acotados a lo que permite actualmente la herramienta. Hemos explorado el co-diseño de juegos con recursos tipo papel y han permitido mayor libertad en lo que se crea [21], pero luego lograr un juego funcional implica un esfuerzo adicional para la implementación. Desde nuestra experticia recomendamos realizar experiencias que den libertad para explorar potenciales juegos y funcionalidades que podrían ser de utilidad para incorporar luego en una herramienta de autor.

Una dificultad encontrada en el desarrollo de la herramienta presentada en la Sección 3 fue el testeo de la misma. Esto se debe a las limitaciones de las herramientas de testeo existentes, las cuales no admiten el testeo de aplicaciones Android complejas [25]. Por lo tanto, para un solo desarrollador era muy difícil poder testear aquellas funcionalidades de co-creación; donde la creación de un usuario debía reflejarse instantáneamente en las pantallas de los otros. La tarea de testeo requirió un sobre esfuerzo por parte del equipo de trabajo, el cual tenía que organizar micro secciones de co-diseño para testar algunas funcionalidades. Esta es una problemática que ha empezado a explorarse por otros autores, sobre todo con las aplicaciones móviles sensibles al contexto [25]; sin embargo todavía no se ha logrado un entorno de soporte robusto que agilice esta tarea de testeo de aplicaciones con actividades concurrentes.

Uno de los desafíos del co-diseño distribuido fue tener que repensar cómo ciertas actividades requieren otras visualizaciones o abordajes diferentes. Por ejemplo, en las experiencias presenciales en la etapa de acordar se miraba el dispositivo móvil del creador para decidir qué iba a quedar en la versión final; en lo distribuido se requirió compartir la pantalla del creador en la videollamada en la experiencia de la Sección 4.2, sin embargo esto fue mejorado en la Sección 4.3 donde todos podían visualizar la información desde la versión Web de la herramienta.

Como último punto de discusión es de interés plantear que los abordajes de Design Thinking se vienen combinando con distintas metodologías ágiles como, por ejemplo, Agile [26]. Esto implica repensar la formación de recursos humanos en la temática para enriquecer así su perfil profesional [8]. Estas experiencias de co-diseño pueden

ser llevadas al aula [27] para poder así ir formando a los alumnos con un perfil de Design Thinker [6] que involucra habilidades como: la empatía, el pensamiento integrador, la experimentación y la colaboración.

6 Conclusiones y Trabajos Futuros

En este trabajo se presentaron tres experiencias de co-diseño distribuido basándose en el framework conceptual presentado; para luego dar lugar a un espacio de discusión. En base a esto, se puede destacar como conclusión que el balance entre el uso de recursos de Design Thinking y las herramientas de soporte debe evaluarse acorde a qué se busca con cada experiencia de co-diseño. Si bien las herramientas de autor agilizan la etapa de implementación, por otro lado limitan a las funcionalidades que estas proveen; esto en algunos tipos de co-diseño puede condicionar a los participantes en las soluciones que obtienen. Si lo que se desea es crear nuevos tipos de aplicaciones es preferible el uso de recursos de Design Thinking dando así un grado de libertad mayor.

Como trabajo futuro se espera poder realizar pruebas de co-diseño distribuido con una mayor cantidad de participantes; esto va requerir explorar otras necesidades como por ejemplo contar con co-facilitadores [3] en el caso de trabajo en salas con grupos en simultáneo. Realizar más experiencias de co-diseño va a permitir detectar distintas necesidades relacionadas tanto al abordaje virtual cómo también poder identificar cuáles son los recursos más apropiados para utilizar en este tipo de co-diseño. Adicionalmente, la variedad de pruebas va a permitir enriquecer y evolucionar la herramienta de autor para brindar más soporte en distintos aspectos que vayan emergiendo.

Referencias

1. House, C.: Distributed Teams-Challenges and Opportunities. *Research-Technology Management* 62(5), 11-13 (2019).
2. Davis, A., Niki, W., Langley, J., Ian, G.: Low-Contact Co-Design: Considering more flexible spatiotemporal models for the co-design workshop. *Strategic Design Research Journal* 14(1), 124-137 (2021).
3. Galabo, R., Nthubu, B., Cruickshank, L., Perez, D.: Redesigning a workshop from physical to digital: Principles for designing distributed co-design approaches. In: *Design: Vertical & Horizontal growth on Proceedings*, pp. 64-70. Online (2020)
4. Sanders, E.B.N., Stappers, P.J.: Co-creation and the new landscapes of design. *Co-design* 4(1), 5-18 (2008).
5. Broadley, C., Smith, P.: Co-design at a distance: Context, participation, and ownership in geographically distributed design processes. *The Design Journal* 21(3), 395-415 (2018).
6. Brown, T.: Design thinking. *Harvard Business Review* 86(6), 84-95 (2008).
7. Cross, N.: *Design thinking: Understanding how designers think and work*. Berg, Oxford. New York, 2011.
8. Corso, C.L., Challiol, C.: Meta-framework para diseñar experiencias de Design Thinking. In: *IEEE ARGENCON 2020 on Proceedings*, pp. 1-8. IEEE, Chaco (2020).

9. Micheli, P., Wilner, S.J., Bhatti, S.H., Mura, M., Beverland, M.B.: Doing design thinking: Conceptual review, synthesis, and research agenda. *Journal of Product Innovation Management* 36(2), 124-148 (2019).
10. Hehn, J., Uebernickel, F., Herterich, M.: Design Thinking Methods for Service Innovation- A Delphi Study. In: Pacific Asia Conference on Information Systems (PACIS) on Proceedings. 126. Japan (2018).
11. Carlgren, L., Elmquist, M., Rauth, I.: The challenges of using design thinking in industry-experiences from five large firms. *Creativity and Innovation Management* 25(3), 344-362 (2016).
12. LeBlanc, A.G., Chaput, J.P.: Pokémon Go: A game changer for the physical inactivity crisis?. *Preventive medicine* 101, 235-237 (2017).
13. Santos, P., Hernández-Leo, D., Blat, J.: To be or not to be in situ outdoors, and other implications for design and implementation, in geolocated mobile learning. *zervasive and Mobile Computing* 14, 17-30 (2014).
14. Pérez-Colado, V.M., Pérez-Colado, I.J., Martínez-Ortiz, I., Freire-Morán, M. Fernández-Monjón, B.: Simplifying location-based serious game authoring. In: 5th International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality on Proceedings, pp. 1-9. ACM, New York (2017).
15. Hargood, C., Weal, M., y Millard, D.: The storyplaces platform: Building a web-based locative hypertext system. In: 29th on Hypertext and Social Media on Proceedings, pp. 128-135. ACM, New York (2018).
16. Millard, D.E., Packer, H., Howard, Y., Hargood, C.: The Balance of Attention: The Challenges of Creating Locative Cultural Storytelling Experiences. *Journal on Computing and Cultural Heritage* 13(4), 1-24 (2020).
17. Stokes, B., Arroyo, H., Loewen, M., Stevenson, T., Karr, C.J.: A Playful City in the Cards: Sharing Power in Game Design by Extending the Card Metaphor. In: Extended Abstracts of the 2020 Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play on Proceedings, pp. 375-378. ACM, New York (2020).
18. Jones, C., Papangelis, K.: Reflective practice: Lessons learnt by using board games as a design tool for location-based games. In: Kyriakidis, P., Hadjimitsis, D., Skarlatos, D., Mansourian, A. (eds.) the 22nd AGILE Conference on Geographic Information Science. *Lecture Notes in Geoinformation and Cartography*, vol. 1, pp. 291-307. Springer, Cham (2016).
19. Mendiburu, F.I., Challiol, C., Gordillo, S.E.: Herramienta de autor para co-diseñar in-situ Aplicaciones Móviles basadas en Posicionamiento. In: Simposio Argentino de Ingeniería de Software (ASSE) – JAIIO on Proceedings, pp. 29-42. SADIO, Salta (2019).
20. Página de Situm, <https://situm.es>, último acceso 05/06/2021.
21. Challiol, C., Borrelli, F.M., Mendiburu, F.I., Rouaux Servat, C.M.R., Plexevi, F. G., Orellano, D.H., Gomez-Torres, E., Gordillo, S.E.: Design Thinking's resources for in-situ co-design of mobile games. In: 4th International Conference on Information Systems and Computer Science – INCISCO 2019 on Proceedings, pp. 339-345. IEEE, Quito (2019).
22. Challiol, C., Borrelli, F.M., Mendiburu, F.I., Plexevi, F.G., Rouaux Servat, C.M.R., Orellano, D.H., Gomez-Torres, E., Gordillo, S.E.: Co-diseño in-situ de Juegos Móviles usando un abordaje con recursos de Design Thinking. *Enfoque UTE* 11(1), 1-14 (2019).
23. Heslin, P.A.: Better than brainstorming? Potential contextual boundary conditions to brainwriting for idea generation in organizations. *Journal of Occupational and Organizational Psychology* 82(1), 129-145 (2009).
24. Especificación de la Matriz de Costo-Beneficio de Gartner, <https://www.gartner.com/en/documents/2801719>, último acceso 05/06/2021.

25. Luo, C., Goncalves, J., Velloso, E., Kostakos, V.: A survey of context simulation for testing mobile context-aware applications. *ACM Computing Surveys*, 53(1), 1-39 (2020).
26. Pereira, J.C, de FSM Russo, R.: Design thinking integrated in agile software development: A systematic literature review. *Procedia Computer Science* 138, 775-782 (2018).
27. Challiol, C.: Challenges of Teaching to the New Generation of IT Students. *IT Professional* 21, 69-72 (2019).