



Manual

Hackatón educativo

Programa **Enlace Ciencias**



Buenos Aires Ciudad



Vamos Buenos Aires

JEFE DE GOBIERNO

Horacio Rodríguez Larreta

MINISTRA DE EDUCACIÓN E INNOVACIÓN

María Soledad Acuña

SUBSECRETARIO DE PLANEAMIENTO E INNOVACIÓN EDUCATIVA

Diego Javier Meiriño

DIRECTORA GENERAL DE PLANEAMIENTO EDUCATIVO

María Constanza Ortiz

SUBSECRETARIA DE COORDINACIÓN PEDAGÓGICA Y EQUIDAD EDUCATIVA

Andrea Fernanda Bruzos Bouchet

SUBSECRETARIO DE CARRERA DOCENTE Y FORMACIÓN TÉCNICA PROFESIONAL

Jorge Javier Tarulla

SUBSECRETARIO DE GESTIÓN ECONÓMICO FINANCIERA

Y ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS

Sebastián Tomaghelli

SUBSECRETARÍA DE PLANEAMIENTO E INNOVACIÓN EDUCATIVA (SSPLINED)

DIRECCIÓN GENERAL DE PLANEAMIENTO EDUCATIVO (DGPLEDU)

ESPECIALISTAS: Gabriela Jiménez (coordinación general), María Eugenia Forns, Natalia López, Hernan Miguel, Ignacio Quevedo

EQUIPO ACOMPAÑAMIENTO PARA LA TRANSFORMACIÓN PEDAGÓGICA (ATP): Dolores Marino (coordinación), Eduardo Camerano, Damián Casaubón, Nancy Collorico, Sol Damatto, Carlos Di Cosmo, Fernando Estonillo, Víctor Garay, Alejandro Irusta, Agustín Méndez, Andrea Paolini, Andrés Patteta Toledo, Nahuel Paz, Griselda Ríos, Simón Yagas

EDICIÓN Y DISEÑO: Natalia López, Ignacio Quevedo

COORDINACIÓN DE MATERIALES Y CONTENIDOS DIGITALES (DGPLEDU): Mariana Rodríguez

COLABORACIÓN Y GESTIÓN: Manuela Luzzani Ovide

CORRECCIÓN DE ESTILO (GOC): Vanina Barbeito

EDICIÓN Y DISEÑO (GOC)

EDICIÓN: María Laura Cianciolo, Bárbara Gomila, Marta Lacour, Silvia Saucedo

DISEÑO GRÁFICO: Octavio Bally, Ignacio Cismondi, Alejandra Mosconi, Patricia Peralta

Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires

Hackatón educativo. - 1a edición para el profesor - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. Ministerio de Educación e Innovación, 2018.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-673-309-0

1. Guías. 2. Innovación Pedagógica. 3. Resolución de Problemas.
CDD 373.07

ISBN 978-987-673-309-0

Se autoriza la reproducción y difusión de este material para fines educativos u otros fines no comerciales, siempre que se especifique claramente la fuente. Se prohíbe la reproducción de este material para reventa u otros fines comerciales. Distribución gratuita.









En este material se evitó el uso explícito del género femenino y masculino en simultáneo y se ha optado por emplear el género masculino, a efectos de facilitar la lectura y evitar las duplicaciones. No obstante, se entiende que todas las menciones en el género masculino representan siempre a varones y mujeres, salvo cuando se especifique lo contrario.

Fecha de consulta de sitios y páginas de internet: 15 de julio de 2018.

© Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires / Ministerio de Educación e Innovación / Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa / Dirección General de Planeamiento Educativo, 2018.

Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa / Dirección General de Planeamiento Educativo.
Holmberg 2548/96, 2° piso - C1430DOV - Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Índice

 Generalidades	5
<u>¿Qué es un <i>hackatón</i> educativo?</u>	
<u>Habilidades y competencias</u>	
<u>Relación con el <i>Diseño Curricular</i></u>	
<u>Modalidad de trabajo</u>	
<u>Agenda tentativa</u>	
<u>Antecedentes</u>	
 Sobre la organización	9
<u>Antes del <i>hackatón</i></u>	
<u>Durante el <i>hackatón</i></u>	
<u>Después del <i>hackatón</i></u>	
 Sobre la elaboración de problemas	22
 Lo que ocurre en las escuelas luego del <i>hackatón</i>	24
<u>La escuela se apropia de la metodología de trabajo</u>	
<u>Relato de una experiencia - <i>Minihackatón</i> del Liceo</u>	
 Anexo 1. Presentación esquemática	31
 Anexo 2. Protocolo de intervención de tutores	33
 Anexo 3. Modelo de grilla de evaluación de proceso del trabajo grupal	37
 Anexo 4. Rúbrica de evaluación de resultados del trabajo grupal	38

Introducción

El presente manual se ofrece a modo de guía para miembros de instituciones y comunidades educativas interesados en realizar una experiencia pedagógica con modalidad de *hackatón*. Busca alentar el diseño de este tipo de experiencias al interior de la escuela, entre varias de ellas o a nivel jurisdiccional, con las adaptaciones que se requieran según las particularidades y la escala deseada en cada caso.

Se toman como ejemplos los *hackatones* “Desafíos Científicos” (ediciones 2016 y 2017), destinados a estudiantes de 4.º, 5.º y 6.º año de escuelas de Nivel Secundario, organizado por el programa Enlace Ciencias, dependiente de la Dirección General de Planeamiento Educativo del Ministerio de Educación e Innovación de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Generalidades

¿Qué es un *hackatón* educativo?

Hackatón es un término que integra los conceptos de *hacker* y de maratón, porque se espera una experiencia colectiva en la cual la meta común es desarrollar soluciones a diversos problemas en un lapso corto.

Se propone como *hackatón* educativo el desarrollo de un encuentro de estudiantes para diseñar en equipo soluciones creativas e innovadoras a problemas científicos del mundo real. Con este objetivo, se pondrán en juego los conocimientos científicos y tecnológicos, la imaginación, el trabajo colaborativo y el “espíritu” emprendedor.

La propuesta se basa en el enfoque STEAM (sigla del inglés que incluye en sus iniciales las ciencias, la tecnología, la ingeniería, el arte y la matemática). Se trata de una propuesta pedagógica que integra una serie de disciplinas consideradas imprescindibles para la construcción de conocimiento.

El *hackatón* busca garantizar la transversalidad de la enseñanza a través del trabajo por proyectos y el fomento del pensamiento creativo, para lograr mayor contextualización y conseguir un aprendizaje significativo, (para una presentación esquemática ver Anexo 1).



Habilidades y competencias

Las habilidades y competencias que se busca promover con esta acción son las siguientes:

- Habilidades de comunicación
- Capacidad de organización y planificación
- Perseverancia
- Capacidad para tomar decisiones
- Capacidad de aprendizaje, de adaptación, de liderazgo
- Creatividad
- Sensibilidad artística

Relación con el *Diseño Curricular*

Las aptitudes mencionadas se encuentran en sintonía con las que se impulsan desde el *Diseño Curricular* de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires:

- Comunicación
- Pensamiento crítico, iniciativa y creatividad
- Análisis y comprensión de la información
- Resolución de problemas y conflictos
- Interacción social, trabajo colaborativo
- Ciudadanía responsable
- Valoración del arte
- Cuidado de sí mismo, aprendizaje autónomo y desarrollo personal

Por otra parte, el enfoque curricular de la Ciudad apunta al abordaje de cuestiones reales con cierto grado de complejidad y al trabajo por proyectos, en los que las propuestas de enseñanza ofrezcan espacios de investigación escolar y de aprendizaje basado en problemas. Para ello, busca también la integración de los saberes en espacios de trabajo colaborativo, mediante el abordaje de las problemáticas desde distintas disciplinas. Así, contribuye a una comprensión

más profunda y rica, permitiendo a los estudiantes abordar de modo natural los distintos aspectos del problema propuesto, desde el lenguaje propio de cada disciplina, para luego aproximarse a una verdadera descripción interdisciplinaria.

Modalidad de trabajo

Los organizadores deben distribuir a los estudiantes en equipos de forma posterior al cierre de la inscripción y previamente al día del evento, para tener un panorama completo del universo de estudiantes.

En la conformación de estos grupos se tendrá en cuenta:

- que preferentemente los estudiantes no se conozcan previamente;
- que se formen equipos con integrantes de diferentes edades, escuelas, modalidades y/o gestiones escolares;
- que se garantice la diversidad de género.

Los equipos estarán compuestos por una cantidad que puede variar entre cinco y ocho integrantes cada uno.

La propuesta busca que logren trabajar de manera colaborativa en la solución a un problema o desafío previamente planteado, a lo largo de dos jornadas de encuentro. A través del lugar preponderante y protagónico que se les da, enriquecido por la heterogeneidad de los equipos, los estudiantes llegan a soluciones creativas e innovadoras.

Los equipos son acompañados por su tutor ([ver “Selección de los tutores”](#)) y son asistidos por mentores ([ver “Convocatoria de mentores”](#)) durante el *hackatón*. Los tutores y mentores juegan, por su parte, un rol esencial estimulando a los equipos, despertando el interés hacia los diferentes problemas, así como favoreciendo un aprendizaje por indagación.

Los participantes cuentan con una jornada y media para el desarrollo de sus proyectos y/o soluciones creativas. En ese lapso, deben conformar el equipo de trabajo evaluando potencialidades y fortalezas en sus integrantes, analizando el desafío a encarar y pensando una posible estrategia de abordaje que deberán llevar adelante como proyecto para la primera jornada.

Además de producir ideas y sinergias entre quienes conforman el equipo, los estudiantes pueden presenciar diferentes charlas específicas que les permitan enriquecer su investigación y promover la generación de nuevas ideas.

En la tarde de la segunda jornada, los equipos deben exponer en tres minutos las soluciones a los desafíos designados, ante un jurado especializado y otros compañeros.

Agenda tentativa

Se propone una posible agenda para organizar las jornadas de trabajo.

Es importante el contacto previo de los estudiantes con sus tutores: para empezar a palpar el *hackatón* unos días antes del evento, el tutor puede comunicarse con los integrantes de los equipos que tiene a cargo, sugerirles acciones a seguir y nutrir el entusiasmo con videos, textos o información afín.

PRIMERA JORNADA	SEGUNDA JORNADA
<ul style="list-style-type: none"> • Ubicación de los equipos en sus mesas. • Presentación de los integrantes. • Identificación del tutor. • Evaluación del problema o desafío y planificación de roles y estrategias de abordaje. • Posibilidad de asistir a charlas y conferencias afines al desafío a resolver. • Posibilidad de auxiliarse con los mentores especialistas en la temática elegida por el equipo. 	<p>Por la mañana</p> <ul style="list-style-type: none"> • Avance y finalización de la resolución del desafío. • Armado de la presentación. • Elección del/los representante/s del equipo para exponer ante el jurado. <p>Por la tarde</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exposición de cada equipo ante el jurado en tres minutos, para la selección de los finalistas. • Exposición de los equipos finalistas en plenario, en tres minutos, ante el jurado (con presencia de todos los participantes). • Selección de los equipos ganadores. • Entrega de menciones y premios.
<p><i>Nota:</i> para la selección de los finalistas y con el objetivo de optimizar el tiempo, es posible que los equipos deban distribuirse en distintos espacios y exponer al mismo tiempo ante diferentes jurados (dependiendo de la cantidad de equipos a exponer y la cantidad de jurados de los que se disponga).</p>	

Antecedentes

Desafíos Científicos se realizó por primera vez en 2016, organizado por la Dirección General de Planeamiento Educativo del Ministerio de Educación e Innovación de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y Nasa Space Apps New Generation, en el marco del evento de alcance internacional para estudiantes organizado por esta última. Además de la ciudad de Buenos Aires, participaron en el *hackatón* internacional la ciudad de Nueva York y ciudades de Bangladesh.

La Dirección General de Planeamiento Educativo del Ministerio de Educación e Innovación de CABA realizó la segunda edición de [Desafíos Científicos en 2017](#), en EducaciónBA. NASA Space Apps New Generation no volvió a organizar este evento con estudiantes de escuelas, sino que llevó adelante su habitual Nasa Space Apps para adultos, uno de cuyos equipos ganadores fue de Buenos Aires. Dadas las repercusiones de la primera edición, se decidió aumentar la escala del evento, organizando cuatro hackatones en simultáneo con cuatro temáticas diferentes.

Para más información, se sugiere consultar [“Hackatón Desafíos Científicos 2018”](#) en la página del Ministerio de Educación de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Sobre la organización

Antes del *hackatón*

Temáticas y modalidades

Una de las primeras decisiones que se deben tomar al organizar una modalidad de *hackatón* con fines pedagógicos es la de elegir las temáticas de los problemas o desafíos para plantear a los estudiantes.

Se tendrá así una dirección en la búsqueda de los especialistas que puedan asesorar a los estudiantes durante el proceso, de las instituciones y/o empresas que serán contactadas para apoyar el desarrollo de esta experiencia, de los materiales, el instrumental y los recursos que podrían ser relevantes y cuya disponibilidad puede potenciar el efecto de aprendizaje creativo durante esas jornadas.

Desafíos Científicos 2016 consistió en problemas relacionados con las ciencias espaciales y su utilización para la resolución de problemas de relevancia social.

En la segunda edición de este evento, en 2017, se eligió diversificar los problemas en cuatro temáticas:



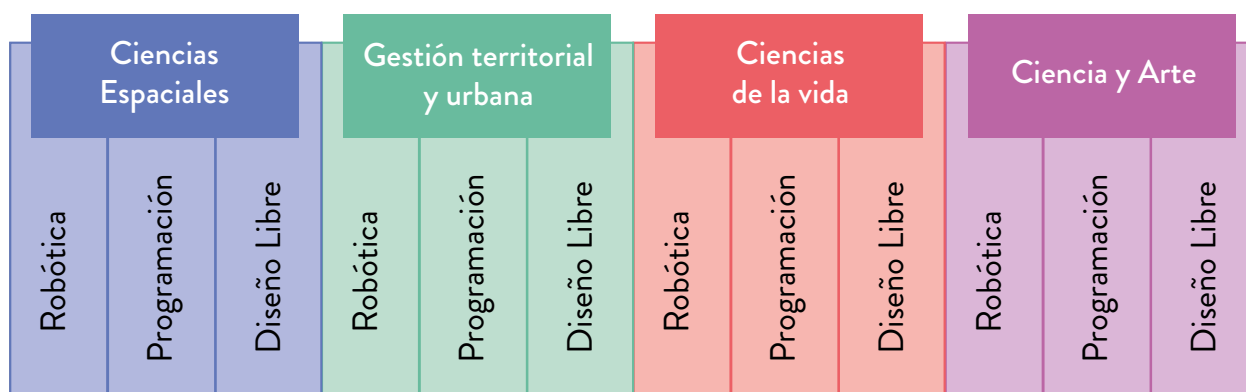
Temáticas propuestas para la edición de Desafíos Científicos 2017.

Esto implicó la realización de cuatro *hackatones* simultáneos.

Además de diversificar las temáticas, se diseñaron los problemas de modo que su abordaje pudiera tener tres modalidades diferentes:



De esta manera, se ofrecieron desafíos o problemas de una temática y una modalidad, y se obtuvieron doce tipos de problemas diferentes. Además, algunos desafíos no especificaban el modo de abordaje (diseño libre), de forma que la elección de la modalidad quedaba en manos de cada equipo.



Esquema de asignación de temáticas y modalidades.

Por cada temática se seleccionó un equipo ganador. Entre los grupos ganadores se eligió distinguir a uno de ellos con una mención por la modalidad Robótica y a otro por la modalidad Programación.

Las modalidades son de utilidad para promover abordajes y habilidades que la jurisdicción o escuela quiera destacar. En el caso de Desafíos Científicos 2017, la Ciudad Autónoma de Buenos Aires eligió destacar el desarrollo de la robótica y de la programación.

Convocatoria a estudiantes

Los estudiantes son convocados por los medios que la escuela o jurisdicción tiene a disposición, y su inscripción puede realizarse a través de alguna plataforma en línea.

Los requisitos para participar, en caso de realizar un *hackatón* similar a Desafíos Científicos, son:

- Ser estudiante de nivel secundario de cualquier orientación y modalidad.
- Estar en la franja de edades dispuesta por el organizador a la fecha de realizarse el evento.
- Tener real motivación en la participación.
- Contar con el apoyo de un docente acompañante de la escuela.
- Indicar preferencia respecto de las temáticas, graduando cada una de ellas por su interés (de 1 a 5, donde 5 indica máximo interés en la temática).
- Elegir modalidad (una, dos o sin preferencia).

Organización de equipos

Cerrada la inscripción, se realizará la distribución de los estudiantes en los diferentes equipos.

Algunos aspectos a tener en cuenta en esta organización son:

- La diversidad de género debe ser lo más equilibrada posible.
- Evitar estudiantes de una misma escuela.
- Lograr la mayor heterogeneidad posible en cuanto a la orientación y la modalidad de las escuelas de las que provienen los estudiantes.
- Agrupar por la temática (y la modalidad, si fuese pertinente) que han preferido los estudiantes al inscribirse.

Luego de conformados los grupos, se le asignan a cada tutor dos equipos. De este modo, se facilita que, en su rol, no “tome partido” por uno en particular, ya que ambos grupos a su cargo estarán en competencia entre sí respecto del resultado. La organización debe informar a cada tutor acerca de los grupos que le son asignados y recibirá los datos necesarios para ponerse en contacto con ellos ([ver “Agenda tentativa”](#)).

Selección de los tutores

El rol de los tutores resulta fundamental, ya que serán ellos quienes orientarán y consolidarán el trabajo del equipo.

Para tutorear los grupos de estudiantes, se convocarán adultos con experiencia en trabajo en equipo. No se requiere ninguna experticia en el área de la ciencias sino, por el contrario, interesa que sea una persona con capacidad para estimular a la acción y actuar de manera propositiva en la dinámica de trabajo del equipo, sin interferencia alguna en el desarrollo de las ideas al interior del mismo.

Su rol comprende, entre otras, algunas de las siguientes acciones:

- Establecer contacto previo al evento con los integrantes del equipo.
- Proveer de materiales de lectura o videos a los integrantes del equipo tutorado, a fin de motivarlos y prepararlos.
- Ayudarlos a conformar el equipo de trabajo el primer día del *hackatón*, facilitando la presentación entre ellos y la asignación de roles.
- Acompañarlos en el trayecto de resolución del desafío.
- Animarlos a avanzar frente a la adversidad.
- Detectar tempranamente conflictos dentro del equipo y mediar en su pronta resolución.
- Orientar a los estudiantes en la elaboración de la presentación del *pitch* (exposición de tres minutos).
- Acompañarlos y alentarlos durante la exposición ante el jurado.

Preparación de los tutores

Dentro de los roles que los adultos desempeñan en el *hackatón* Desafíos Científicos, el de tutor resulta ser el de mayor importancia para los estudiantes. Es un rol muy valorado por ellos, según lo que han manifestado en las evaluaciones finales del evento.

El tutor no forma parte del equipo para la solución de problemas sino que, si hace falta, motoriza y moviliza a la acción y ayuda a los integrantes a superar las dificultades del trabajo colaborativo. Los integrantes del equipo se conocen al llegar al *hackatón*, o quizás solo han tenido una comunicación previa en los casos en que hubo interacción con el tutor en la etapa preparatoria.

Debido a la importancia que tiene el tutor para los estudiantes, resulta fundamental hacer una selección cuidada de quienes van a tutorear los grupos.

Como parte del proceso de selección y preparación, se organiza con los tutores una serie de reuniones previas al *hackatón* para que, de manera colectiva, puedan definir su rol y analizar escenarios posibles en los que deberán actuar. Estos encuentros para la preparación de tutores se realizan bajo la coordinación de algunos de los organizadores del evento.

Luego de ser informados sobre las actividades y el desarrollo de la agenda prevista, los tutores forman grupos entre ellos para reflexionar y decidir sobre los siguientes aspectos:

- ¿Qué problemas imaginan que podrían enfrentar los equipos de estudiantes durante el evento?
- ¿Cuáles de esos problemas ameritan la intervención del tutor y qué tipo de intervención recomendarían?
- ¿Qué aspectos del trabajo durante las dos jornadas del *hackatón* no podrán ser apreciados por los jurados en el resultado, ya que son aspectos que solo se aprecian desde un proceso?

Los primeros dos aspectos dan lugar al protocolo de intervención de tutores (ver Anexo 2), mientras que el tercer aspecto refiere a la planilla de evaluación de proceso que completan los tutores y hacen llegar a los jurados, de la que se incluye un ejemplo en este manual (ver Anexo 3).



Ver Anexo 2
Protocolo de
intervención
de tutores.



Ver Anexo 3
Modelo de grilla
de evaluación
de proceso del
trabajo grupal.

El protocolo de intervención facilita que todos los tutores hayan reflexionado juntos acerca de qué se debe hacer y en qué momentos. De este modo, se intenta que la participación del tutor tenga un valor pedagógico, ya que las intervenciones se enfocan en destrabar la tarea colaborativa de sus grupos y no tanto en participar en aportes para la solución.

La planilla de evaluación que definen los tutores acerca a los jurados la información que no puede apreciarse en la presentación (*pitch*) de los equipos. De este modo, el proceso de aprendizaje, de trabajo colaborativo, el cuidado de los otros, la cooperación con otros equipos, y otros aspectos que los tutores puedan detectar, serán parte de la puntuación final. Con este formato se promueve que haya una evaluación continua de la actividad, además de la evaluación de tipo sumativa que aporten los jurados al ver la presentación.

Convocatoria de mentores

Los mentores son especialistas en ciertas áreas relevantes para los problemas o desafíos que han sido planteados a los equipos. Las temáticas elegidas para el *hackatón* y las modalidades de problema o de abordaje (robótica, aplicaciones, diseño libre, etc.) permiten determinar el tipo de especialista más pertinente.

Para las áreas temáticas se convocan mentores que se desempeñen tanto en instituciones del Estado como en entidades o empresas privadas, y puedan asesorar desde la visión técnica y estratégica a los equipos en sus diferentes consultas.

Las diversas instituciones y empresas convocadas a apoyar el evento son las que naturalmente pueden ofrecer mentores, aunque muchos especialistas de relevante trayectoria para asesorar a los equipos pueden estar presentes, aun a título personal. En el apartado “Búsqueda de respaldo institucional”, se profundiza en esta cuestión.

La presencia de los mentores es fundamental en la primera jornada de trabajo, en la que los estudiantes deciden finalmente qué solución desean implementar. En la segunda, pueden asesorar en el modo de presentación que están preparando los equipos para la tarde. Además, algunos de los especialistas pueden desempeñarse luego como jurados.

Búsqueda de respaldo institucional

La búsqueda de instituciones y empresas que puedan apoyar la realización del *hackatón* está fuertemente marcada, principalmente, por dos aspectos:

- sentido educativo de la presencia de esa institución o empresa,
- relevancia sobre una o más de las temáticas.

Por ejemplo, en relación con las temáticas señaladas para los *hackatones* anteriores, estuvieron presentes las siguientes instituciones de apoyo:

- ARSAT (Empresa Argentina de Soluciones Satelitales Sociedad Anónima)
- INVAP S.E. (Investigación Aplicada, Empresa de Tecnología de la Provincia de Río Negro)
- CONAE (Comisión Nacional de Actividades Espaciales)
- Instituto Balseiro (Unidad académica argentina que funciona en las instalaciones del Centro Atómico Bariloche)
- CNEA (Comisión Nacional de Energía Atómica)
- Centro Atómico Ezeiza y Centro Atómico Bariloche (centros atómicos de la Comisión Nacional de Energía Atómica)
- Planetario de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires
- Ministerio de Agroindustria de la Nación
- Centro de Reutilización Creativa ReMida BA, programa dependiente del Ministerio de Educación e Innovación de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires
- Escuelas Verdes, programa dependiente del Ministerio de Educación e Innovación de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires
- Centro Cultural de la Ciencia (C3), espacio dependiente del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación
- Centro Audiovisual de la Universidad Nacional de Río Negro
- Facultad de Farmacia y Bioquímica de la UBA
- UTN (Universidad Tecnológica Nacional)
- Universidad CAECE
- Patagoniatec
- Sur Emprendimientos Tecnológicos - Suremptec
- Telefónica de Argentina
- Fundación Telefónica
- IBM (International Business Machines Corporation)
- Microsoft
- Digital House
- bp4 Software

Las instituciones y empresas que respaldan estas iniciativas podrán colaborar en los siguientes aspectos cruciales del *hackatón*:

- ser mentores especialistas de cada temática o modalidad;
- ser jurados para las distintas rondas de ganadores (puede haber ronda de semi-finalistas);
- ser tutores;
- otorgar premios con sentido educativo;
- brindar conferencias de temas relevantes y de asuntos técnicos necesarios para los equipos;
- facilitar equipamiento, software y materiales para la realización del evento.

Docentes acompañantes en el *hackatón*

Los docentes que acompañan a los estudiantes en esta actividad, que tiene el formato de “salida educativa”, no permanecen junto a ellos. Dado que justamente la dinámica es novedosa y los estudiantes no conocen al resto de los integrantes del equipo, los docentes no estarán disponibles para ayudarlos a resolver los desafíos, sino que serán los tutores y los mentores quienes se encargarán de esta tarea.

Es una buena oportunidad para ofrecer también a los docentes actividades novedosas, creativas e interesantes que les permitan llevar nuevas ideas a sus clases.

Algunas alternativas pueden ser:

- charlas con profesionales en el campo de las ciencias y la tecnología, en las temáticas del *hackatón*;
- conferencias a cargo de especialistas en diversas temáticas de ciencias y tecnología actuales;
- mesas redondas con expertos en el área de educación en ciencias;
- cine debate sobre temas de interés escolar;
- elaboración de proyectos de aula a partir de los desafíos que están resolviendo los equipos.

Elección del espacio físico

Al momento de decidirse por el espacio más adecuado para realizar el evento, es deseable que se tengan en cuenta varias condiciones:

- Que las dimensiones del espacio permitan albergar a todos los asistentes, tanto para el trabajo en mesas como para su circulación con facilidad.

- Que los espacios estén relativamente integrados, para que todos los participantes puedan ver el trabajo de todos y para que los organizadores, tutores y mentores puedan ser fácilmente encontrados.
- Que el lugar permita disponer de sectores asignados al servicio de comida/refrigerio.
- Que exista un espacio con características de auditorio que sea capaz de albergar a la totalidad de los asistentes, ya que será necesario para las exposiciones plenarias de apertura y de cierre.
- Que cuente con más de un espacio de tipo auditorio para poder realizar ciclos de charlas en simultáneo.
- Que el lugar pueda ser dotado de conectividad (Wi-Fi) efectiva en todos los espacios, puesto que es necesaria para la acreditación, el desarrollo de los trabajos de investigación, las charlas y las presentaciones.
- Que el espacio elegido cuente con acceso para personas con movilidad reducida.
- Que no haya dificultades para llegar al lugar, y sea posible contar con una diversidad de medios de transporte para su acceso.

Recursos materiales

Los recursos materiales necesarios para llevar adelante esta propuesta están estrechamente vinculados a los desafíos que se presenten y los productos entregables que se pretendan a partir de su resolución. No deben faltar aquellos elementos que promueven la imaginación y la acción y que invitan a los estudiantes a innovar. No se descarta la posibilidad de uso de papel afiche, marcadores y demás elementos de librería, pero es valioso disponer de material reciclable, placas tipo Arduino, masilla para modelar, herramientas de robótica, piezas de ladrillos encastrables, entre otros, para favorecer la visión creativa de una posible solución al desafío. Por otra parte, es indispensable contar con buena conectividad y computadoras disponibles para los distintos equipos.

Durante el *hackatón*

Trabajo en equipo

A lo largo del *hackatón*, los estudiantes se abocan a la labor de resolver de la manera más creativa posible el desafío asignado. Durante el tiempo de trabajo, los equipos son acompañados por los tutores y pueden solicitar la ayuda de mentores especialistas en alguna temática.

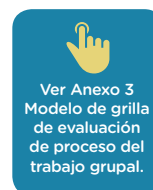
La dinámica de trabajo les ofrece libertad de acción y pensamiento. Acordar con el equipo, elaborar una estrategia de resolución, diseñar, probar, ensayar soluciones y pensar en el producto a entregar en la rueda de evaluación son aspectos complementarios de la misma labor.

La primera jornada es de trabajo en la resolución del desafío asignado. La segunda se debe enfocar en el modo de mostrar la solución a la que arribó el grupo de la manera más creativa y atractiva.

Los estudiantes deberán pensar muy bien qué miembro o miembros del equipo expondrán el *pitch*, dado que parte de esta etapa consiste en convencer al jurado de que han pensado la mejor solución posible. La fortaleza comunicacional del equipo es fundamental en este momento; de ahí la importancia de elegir al integrante o a los integrantes con mayor carisma y fluidez para transmitir ideas.

Evaluación. Criterios y planillas

Los jurados tienen la función de evaluar a los equipos a partir de las presentaciones (*pitch*) y teniendo en cuenta la grilla de evaluación del proceso que completan los tutores (ver Anexo 3).



A continuación, se presenta un ejemplo del proceso de evaluación basado en un *hackatón* en el que se desarrollaron cuatro temáticas simultáneas:

- Ciencias espaciales
- Gestión territorial y urbana
- Ciencias de la vida
- Ciencia y Arte

A modo de ejercicio, supondremos que el número de inscriptos en el evento ronda los 672 estudiantes y, por lo tanto, cada temática estará conformada por 28 equipos (de seis estudiantes cada uno), que se dividirán en dos para ser evaluados simultáneamente por los jurados.

Selección de los equipos finalistas

Cada jurado (formado por tres personas) tendrá a cargo la evaluación de catorce grupos, que expondrán durante tres minutos cada uno. De esos catorce equipos saldrá uno finalista, consensuado entre los jurados que los evaluaron.

Selección de los equipos ganadores

Luego, se realizará un plenario en el que los ocho equipos finalistas (dos por cada temática) expondrán sus presentaciones ante un nuevo jurado (formado por algunas de las personas que ejercieron ese rol en la ronda anterior), que elegirá un ganador para cada temática.

Proceso de evaluación - Esquema a modo de ejemplo							
Ciencias espaciales		Gestión territorial y urbana		Ciencias de la vida		Ciencia y Arte	
28 grupos		28 grupos		28 grupos		28 grupos	
14 grupos	14 grupos	14 grupos	14 grupos	14 grupos	14 grupos	14 grupos	14 grupos
1 terna de jurados	1 terna de jurados	1 terna de jurados	1 terna de jurados	1 terna de jurados	1 terna de jurados	1 terna de jurados	1 terna de jurados
Planilla de evaluación de proceso (tutores)							
1 finalista	1 finalista	1 finalista	1 finalista	1 finalista	1 finalista	1 finalista	1 finalista
Plenario frente al jurado evaluador							
1 equipo ganador		1 equipo ganador		1 equipo ganador		1 equipo ganador	

En esta etapa es importante que los estudiantes respeten los tres minutos de exposición asignados a cada equipo. Esta limitación supone un gran desafío a la hora de comunicar las ideas. En la etapa de selección de los equipos ganadores, el jurado podrá otorgar una mención especial en distintas categorías, tales como Robótica o Programación y aplicaciones. Se presenta a continuación una posible grilla de evaluación para los jurados. Cada uno de los aspectos considerados se podrá graduar en niveles, estableciendo una escala de 1 a 3 para ponderar cada uno de ellos: 3 (alto), 2 (medio) y 1 (bajo).

En el Anexo 4, se incluye una “Rúbrica de evaluación de resultados del trabajo grupal”, que permite evaluar el desempeño de los estudiantes involucrados en la organización, en arreglo a las aptitudes descriptas en el *Diseño Curricular*.



Ver Anexo 4
Rúbrica de
evaluación de
resultados del
trabajo grupal.

Nombre del desafío	Nivel de creatividad e innovación			Nivel de concreción alcanzado en la propuesta presentada			Alcance de la solución (local, regional, global)			Impacto tecnológico y/o relevancia social			Apreciación del tutor			Puntaje total
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	

Después del *hackatón*

Seguimiento post *hackatón* de los estudiantes

Sobre los equipos ganadores

La premiación forma parte de la dinámica de los *hackatones*. Una de las posibilidades es integrar a los ganadores a un proyecto post *hackatón*.

Ejemplo de un proyecto post *hackatón*

En la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, el proyecto post *hackatón* Desafíos Científicos incluye diversas etapas que, en su conjunto, conforman un plan integral. Su intención es profundizar los alcances de esta actividad, en cuanto a posibilidades de formación en el área de las ciencias y las tecnologías.

Las etapas que podrían conformar el recorrido del proyecto pueden ser, entre otras, las que se detallan a continuación:

- Carta de intención manifestando el interés de cada estudiante ganador del *hackatón* en participar en esta propuesta, explicitando por qué se considera un candidato valioso.
- Participación en visitas a centros de investigación cercanos a la localidad donde se realice el *hackatón*.
- Conversaciones con especialistas o asistencia a conferencias en temas de ciencias y tecnologías.
- Presentación de un trabajo final que muestre en formatos diversos el trayecto realizado en esta etapa. Puede ser un video, una exposición con soporte digital o cualquier otro recurso que permita al estudiante dar cuenta de lo transitado. No se requieren sofisticaciones tecnológicas, lo importante es que puedan contar su experiencia y lo aprendido.

- Realización de una actividad de cierre que podría ser, entre otras:
 - viaje a un polo científico-tecnológico;
 - desarrollo posterior de un prototipado para profundizar la idea gestada en la resolución del desafío;
 - enlace con alguna institución que les permita desarrollar un emprendimiento a partir de la idea primigenia.

Sobre los estudiantes que participaron en el *hackatón*

A partir de la experiencia global de los estudiantes en el *hackatón*, resulta interesante realizar un relevamiento que contemple:

- Una encuesta a los estudiantes participantes que ayude a relevar los aspectos más salientes del evento, tanto en lo positivo como en lo que sería necesario revisar para nuevas ediciones.
- Una encuesta a docentes acompañantes para conocer el impacto que el *hackatón* provocó al interior de las aulas, por ejemplo saber si los estudiantes compartieron con sus compañeros esta experiencia.
- Un registro de las escuelas para invitarlas a ediciones posteriores o actividades de interés.
- Una lista de participantes para invitar especialmente en las próximas ediciones, promoviendo de este modo el sentido de pertenencia a una “comunidad hackatoniana”.

Mentores y tutores: fortaleciendo lazos

El trabajo llevado adelante por tutores y mentores y su vínculo con los estudiantes es una fuente interesante de recursos que pueden seguir potenciándose luego de finalizado el evento.

Algunas alternativas para promover el vínculo pueden ser:

- invitarlos a dar charlas a la/s escuela/s,
- visitarlos en sus espacios de trabajo,
- invitarlos a formar parte del *hackatón* que eventualmente lleve adelante una escuela.

Instituciones que acompañan

El vínculo con las instituciones que acompañan el evento es un eslabón importante en las actividades posteriores al *hackatón*.

Algunas alternativas posibles son visitar las instalaciones de dichas instituciones, establecer lazos para realizar acciones educativas conjuntas y diseñar espacios de trabajo fuera del ámbito escolar.

Por otra parte, el intercambio con esas instituciones puede ser un insumo a la hora de planificar las acciones posteriores ([ver “Ejemplo de un proyecto post *hackatón*”](#)).

Sobre la elaboración de problemas

La elaboración de los desafíos es uno de los puntos fundamentales, ya que los problemas a resolver a lo largo del *hackatón* deben cumplir algunas condiciones, por ejemplo:

- ser socialmente relevantes,
- ser interesantes para los estudiantes,
- desafiar e incentivar a su resolución,
- ser posibles de resolver por los estudiantes pero sin dejar de ser verdaderos desafíos,
- permitir diversos modos de resolución,
- incentivar la creatividad.

Para la elaboración de los problemas, una estrategia posible es solicitar a las instituciones que acompañan el evento la propuesta de desafíos reales que tengan en agenda. A partir de ellos, el equipo organizador realizará la adecuación pertinente en función de los potenciales participantes.

Algunos de los problemas trabajados en las ediciones del *hackatón* Desafíos Científicos y descriptos a continuación pueden servir de ejemplos o fuentes que inspiren nuevas propuestas:

Ejemplo 1. A la conquista del Reconquista y del Riachuelo

Se sabe que tanto el Riachuelo como el Reconquista son contaminados por muchas empresas que realizan descargas cloacales de manera clandestina. Se llama a licitación para la elaboración de un robot que sea capaz de entrar en

tubos de 100 mm de diámetro y emitir una señal por GPS para determinar su ubicación de forma inalámbrica, facilitando así la localización de la fuente de los generadores que contaminan las empresas.

Por las características que pueden llegar a tener estos tubos, el robot debe ser capaz de doblar en un ángulo de 90° sin ningún tipo de problema. Además de este requisito, debe también ser capaz de salir de la cañería por sus propios medios.

Ejemplo 2. Smog

En la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y en las zonas aledañas, el *smog* es un gran problema para todos, aunque es algo que no vemos pero sí percibimos, por ejemplo, cuando se nos irrita la vista en la calle al pasar un camión o un colectivo que largó ese humo negro tan característico. No obstante, todos los medios de transporte y cualquier otro dispositivo que use combustibles fósiles colabora con el *smog*.

Se solicita a los participantes del *hackatón* diseñar o idear alguna forma para poder observar dicha nube, para saber hacia dónde se desplaza y la calidad del aire que respiramos en todo momento.

Ejemplo 3. Al salame campero

Al transitar por alguna ruta, vemos generalmente los carteles de venta de naranjas, miel, damascos, aceitunas, etc. Cuando queremos parar a comprar, usualmente nos terminamos pasando por varios cientos de metros, hasta que logramos frenar y luego caminar por la banquina, con el riesgo que eso conlleva.

La idea es recurrir al uso del GPS, la tecnología satelital y alguna otra herramienta tecnológica para avisar que más adelante se encuentra un vendedor de productos artesanales o un artesano, y poder detenerse a tiempo, con el fin de favorecer el desarrollo de los productos y productores regionales.

Ejemplo 4. Otros mundos

Se requiere diseñar un domo de características esféricas –y que por requerimientos de construcción no supere los 1000 m^3 – para albergar la vida de siete astronautas durante un mínimo de un año. En él debe haber espacios comunes y dormitorios para los siete astronautas. Debe ser desarrollado para un ambiente hostil como Marte, con todas las medidas de seguridad que eso implica. Se pueden adicionar dos domos más como máximo, pero solamente

como habitáculos de trabajo, de supervivencia o de investigación; deben estar interconectados interna y externamente de manera individual. Cada interconexión les resta a ambos domos 25 m^3 .

Ejemplo 5. Arte con seres vivos

A lo largo de la historia, el ser humano ha sido creador de arte. Ha creado pinturas, fotografías, esculturas, entre otras obras, a partir de las herramientas y la inspiración que le ofrece la naturaleza.

La propuesta es darle un giro activo a la naturaleza tomando a seres vivos o conceptos relacionados con la vida como parte constitutiva de una obra artística.

Lo que ocurre en las escuelas luego del *hackatón*

El formato de trabajo por proyectos es una herramienta poderosa para ser llevada a las escuelas. Los estudiantes que participaron de un *hackatón* pueden ser motores para replicar este modo de trabajo al interior de las instituciones escolares. Esta es una oportunidad valiosa, dado que su punto de partida es el propio interés de los estudiantes y el acompañamiento de los docentes, en un encuadre que atraviese los distintos espacios curriculares.

La experiencia ya se ha puesto en práctica en varias escuelas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y los resultados han sido muy satisfactorios, al promover el trabajo por proyectos y la posibilidad de abordar contenidos curriculares a partir de problemas del mundo real que motivan e incentivan a los estudiantes.

La escuela se apropia de la metodología de trabajo

El Liceo N.º 4 Remedios de Escalada de San Martín (Distrito Escolar N.º 1 de CABA) es una escuela que lleva adelante este modo de trabajo desde la primera edición del *hackatón* Desafíos Científicos. El relato, contado por sus protagonistas, ofrece una mirada de lo que ocurre al interior de las escuelas cuando se instala este modo de encarar el trabajo.

Relato de una experiencia - Minihackatón del Liceo

Nombre del proyecto

Desafíos Científicos Liceo N.º 4

Destinatarios

Estudiantes de 1.º a 5.º año.

Fundamentación

Las jornadas están inspiradas en los eventos *Hackatón* Desafíos Científicos realizados en 2016 y 2017, auspiciados por el Ministerio de Educación de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Estudiantes y profesores del Liceo N.º 4 participaron en ambas ediciones y consideraron que se trató de una experiencia estimulante y digna de ser replicada en la escuela. Es por eso que en 2016 y 2017 se llevaron a cabo los *Minihackatón* del Liceo. El *hackatón* del Liceo comparte con el evento original su espíritu y metas, pero busca que se trate de una experiencia situada. Esto permite que los estudiantes construyan, desarrollen y profundicen la pertenencia y la identidad institucional y a la vez el fortalecimiento de sus trayectorias formativas. Teniendo en cuenta que uno de los problemas de enseñanza detectados es que, en ciertos casos, la enseñanza específica de la materia no condice con la realidad actual y las necesidades específicas inmediatas de los alumnos, este proyecto, entre otros objetivos, apuesta por anclar aprendizajes significativos a problemas situados. Para esto, se trabajó con la estrategia de enseñanza de aprendizaje basado en problemas (ABP) y la integración de una serie de disciplinas relevantes para la construcción colectiva de ideas que conlleven a las soluciones de los desafíos. El *hackatón* del Liceo propone a los equipos participantes resolver diversos desafíos que, si bien surgen del contexto local, puedan tener impacto regional y global a lo largo de dos jornadas de trabajo. Los desafíos se enmarcan en tres grandes ejes centrales: 1) Ciencia y tecnología en sociedad, 2) Gestión ambiental, 3) Ciencias de la vida. Este proyecto está en sintonía con los objetivos centrales de la educación secundaria, ya que desarrolla en los estudiantes habilidades de comunicación; pensamiento crítico, iniciativa y creatividad; resolución de problemas y conflictos, interacción social y trabajo colaborativo; ciudadanía responsable.

Propósitos de enseñanza

- Configurar una modalidad de trabajo que permita y dé lugar a los estudiantes a pensar los desafíos en función de sus experiencias y las problemáticas propias de la escuela y su contexto cultural.
- Brindar herramientas para que los estudiantes que oficien de organizadores y tutores del evento trabajen autónomamente.
- Promover el trabajo colaborativo.
- Habilitar espacios para la escucha atenta y respetuosa de las ideas propias y ajenas con el fin de arribar a la producción colectiva de ideas.
- Alentar el desarrollo de la creatividad para la solución de problemas.
- Orientar a los estudiantes para que desarrollen la competencia de realizar sesiones plenarias.

Objetivos de aprendizaje

Se espera que los estudiantes:

- Valoren y promuevan el diálogo y la escucha atenta como forma de racionalidad privilegiada en cualquier comunidad.
- Investiguen el estado del arte de las disciplinas en juego en los desafíos.
- Asuman y desempeñen eficazmente los roles asignados (organizadores, encargados de la difusión, tutores, etcétera).
- Trabajen colaborativamente, tanto los organizadores para definir los desafíos y llevar adelante la preparación y desarrollo de las jornadas, como los participantes a la hora de resolver los desafíos.
- Ofrezcan soluciones creativas e innovadoras a los desafíos.
- Den cuenta del alcance de las soluciones propuestas a nivel local pero también de la posible proyección regional y/o global.
- Sean buenos comunicadores.



Ver Anexo 4
Rúbrica de
evaluación de
resultados del
trabajo grupal.

Actores

Las jornadas fueron propuestas y coordinadas por la profesora de Química. Formaron parte de ellas 52 estudiantes: 42 de 1.º a 5.º año como participantes en los desafíos y el resto como tutores de los grupos y organizadores del evento. También se contó con la presencia de cinco egresados de la escuela que oficiaron como mentores. Algunos profesores de la casa (de Física, Literatura, Físico-Química, Química y Filosofía) participaron como jurados.

La terna del equipo de Acompañamiento para la Transformación Pedagógica –ATP (para conocer más sobre la propuesta, se puede consultar la página [“Equipos de acompañamiento en la transformación pedagógica”](#)), compuesta por los profesores Fernando Estonillo, Andrea Paolini y Andrés Patteta Toledo, asistió a los estudiantes organizadores a lo largo del mes y medio de preparación de las jornadas y durante ellas.

Recursos

Afiches, marcadores, maquetas, computadoras, pendrives, proyector, redes sociales (Facebook). Repositorio *off line* de artículos sobre los ejes propuestos.

Relato de la experiencia

Los días 5 y 6 de diciembre tuvo lugar el *hackaton* del Liceo N.º 4 Remedios de Escalada de San Martín. Estas jornadas, inspiradas en el *hackatón* Desafíos Científicos 2017, fueron organizadas por estudiantes de 4.º y 5.º año, coordinados por una de las profesoras y con la asistencia del equipo ATP.

El fin de estas jornadas fue que los participantes propusieran soluciones creativas a desafíos que los mismos estudiantes-organizadores fueron diseñando a partir de un relevamiento de las inquietudes propias de esa comunidad educativa, por ejemplo, cómo aprovechar los lugares inutilizados del colegio para crear espacios verdes de uso común, qué hacer con los residuos que se generan en la escuela, cómo prevenir el consumo problemático de alcohol y drogas entre los jóvenes o cómo agilizar y automatizar la distribución de viandas escolares, entre otras.

Durante las dos jornadas, los jóvenes, asistidos por compañeros de 5.º año que oficiaban de tutores y por egresados de la escuela que cumplieron el rol de mentores, pensaron y diseñaron dispositivos, técnicas o procedimientos para resolver los desafíos. Hacia el final del segundo día, los equipos presentaron sus ideas ante un auditorio conformado por estudiantes, profesores, directivos y un jurado que seleccionó los trabajos ganadores teniendo en cuenta el grado de trabajo colaborativo y autonomía alcanzado por cada grupo, la creatividad y el alcance e impacto de la solución propuesta.

A continuación, se citan algunas apreciaciones del equipo de Enlace Ciencias que acompañó antes, durante y después de este *hackatón*:

Consideramos que las jornadas han cumplido con los objetivos propuestos, aunque recomendamos vivamente que este tipo de experiencias se realicen antes de fines del último trimestre porque, tal como se hicieron, no quedó tiempo para realizar actividades de metacognición tanto con los estudiantes como con los docentes. Creemos que es una pena, ya que hay estudiantes que egresaron y no podrán llevarla a cabo, aunque sí sería interesante que se haga con los chicos que promovieron a 5.º año.

Además, proponemos que los docentes realicen instancias de metacognición, porque así podrían aprovecharse muchas cuestiones que atravesaron la experiencia. Si se presta atención a los problemas que los mismos estudiantes definieron como propios (y que luego, al ser los que dieron origen a los desafíos, fueron tratados por una porción significativa de la comunidad), nos damos cuenta inmediatamente de que algunos de ellos coinciden con los enunciados en el Proyecto Curricular Institucional (PCI). Esto habilita una posibilidad muy fértil para pensar abordajes en conjunto desde el día a día en el aula, en diálogo con los estudiantes y colegas.

Por ejemplo, hubo un desafío del eje Ciencia y tecnología en sociedad que enunciaba lo siguiente:

Desafío 5: Captar la atención de los estudiantes en las clases. En las clases gran mayoría de los estudiantes pierden interés en las materias, lo que da como resultado un descenso de las notas. En base a esta cuestión, pensar una solución que busque captar la atención de los estudiantes utilizando medios tecnológicos.

Si bien es interesante dar cuenta de que este tópico planteado por los estudiantes tiene puntos de contacto con uno de los problemas del Proyecto Escuela (PE) relacionados con la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación (“Falta de nuevas estrategias del docente para planificar su espacio curricular. Seleccionar contenidos que estimulen”), más interesante es reflexionar sobre algunas de las soluciones que los estudiantes propusieron. Una de ellas era una especie de robot que oficiaba de “ayudante” del docente y avisaba cuando algún estudiante no prestaba atención, dormía

o “hacía lío”. Por supuesto, no creemos que sea una solución fértil para la cuestión, pero sí sirve mucho como modo de objetivación de las representaciones que los estudiantes tienen de lo que es aprender, enseñar, evaluar, quiénes y cómo son los sujetos que educan y los que aprenden.

A modo de hipótesis, creemos que tal vez se dejó para ese momento del año la realización del evento porque tanto para los docentes como para los estudiantes se percibió como algo extraordinario, algo “aparte de la normalidad” del trabajo en el aula del día a día. Pero si las jornadas hubiesen sido pensadas como parte de la adquisición y desarrollo de habilidades de una o más asignaturas y, por lo tanto, todo el proceso de trabajo de los estudiantes pensado como parte de la evaluación, no serían consideradas algo extra, sino que formarían parte de estrategias innovadoras que harían a la transformación pedagógica tomando como unidad de cambio a la escuela en su conjunto. Pensamos que es una experiencia digna de ser replicada en otras escuelas.

Desafíos propuestos: Ciencias de la vida - Gestión ambiental Ciencia y tecnología en sociedad

- 1- *Atención de emergencias médicas.* Dentro del establecimiento escolar se generan distintas circunstancias que requieren una inmediata atención médica a cualquier persona que tenga su salud en riesgo. Se pide diseñar una *app* para brindar primeros auxilios y lograr una rápida comunicación con los responsables del servicio sanitario.
- 2- *Consumo problemático de alcohol y drogas.* Existe una constante preocupación en torno a distintos tipos de adicciones o consumos problemáticos de alcohol y drogas entre los jóvenes, no solo en las instituciones educativas sino en la sociedad en general. Se pide crear/diseñar un proyecto para la prevención y concientización dentro del Liceo N.º 4.
- 3- *Control de desechos escolares.* Al finalizar los recreos y la jornada escolar, las aulas y los ambientes utilizados por los estudiantes permanecen sucios y en desorden, con envolturas de golosinas, papeles o útiles escolares tirados. ¿Cómo poder sensibilizar y concientizar a los estudiantes del Nivel Secundario sobre la importancia de convivir en una ambiente

limpio y cómo estos aspectos pueden influir en el desarrollo de aprendizajes? Se pide que se realice una solución en base a una tecnología para esta problemática.

- 4-*Gestión de espacios verdes.* La Organización Mundial de la Salud (OMS) establece que todas las ciudades y pueblos deben tener un área mínima de 9 m² de áreas verdes por habitante. En América Latina esta proporción es de 3,5 m² por habitante. ¿Y en tu ciudad? ¿Nuestra escuela podría contribuir a aumentar los espacios verdes de la Ciudad? Sabemos que la escuela posee gran cantidad de espacios inutilizados. Se pide crear un proyecto para utilizar aquellos espacios como espacios verdes para uso común.
- 5-*Captar la atención de los estudiantes en las clases.* En las clases la gran mayoría de los estudiantes pierde interés en las materias, lo que da como resultado un descenso de las notas. En base a esta cuestión, pensar una solución que busque captar la atención de los estudiantes utilizando medios tecnológicos.
- 6-*Amenazas de bomba.* En los últimos años, son cada vez más frecuentes las amenazas de bomba en la escuela. A causa de esto, el orden escolar se ha visto perjudicado dado que se pierden horas de clase, además de provocar perjuicios en los alrededores, por ejemplo, el entorpecimiento en las vías de tránsito causado por la evacuación. Se pide crear un protocolo más eficiente para prevenir la ocurrencia de estos hechos y para agilizar la evacuación en caso de que sea necesaria.
- 7-*Distribución de viandas.* En la escuela la distribución de viandas es deficiente, así como las condiciones en las cuales llegan a los destinatarios. Se pide que se diseñe un robot que agilice la inscripción y la distribución.

Anexo 1. Presentación esquemática

Modalidad *hackatón* educativo Estructura preliminar

- **Hackatón** integra los conceptos de *hacker* y de maratón (encontrar una solución más rápida y novedosa).
- **Experiencia colectiva** que permite desarrollar soluciones a diversos problemas en un lapso corto.
- Los **grupos** se integran de modo heterogéneo (niveles, cursos, capacidades, etc.).
- Los **desafíos** están abiertos a nuevas soluciones creativas y con relevancia social.

Temáticas y modalidades Ejemplos

Ejemplo 1		Ejemplo 2	
Temáticas	Ciencias espaciales	Temáticas	Vida en la escuela
	Gestión territorial y urbana		La escuela de la comunidad
	Ciencias de la vida		Privacidad y vigilancia
	Ciencia y Arte		Ciencia y Tecnología en sociedad
Modalidad	Robótica	Modalidad	Producción audiovisual
	Programación		Actividad de taller
	Diseño libre		Libre (sin taller ni audiovisual)

Dimensiones de <i>hackatón</i> educativo	
Logística	Padrinazgo/Organizaciones asociadas/ Apoyo institucional
<ul style="list-style-type: none"> • Difusión • Inscripción • Comida • Espacios • Cronograma • Recursos materiales 	<ul style="list-style-type: none"> • Sentido pedagógico de la ayuda • Aportes de premios • Conferencias • Mentores, tutores y jurados
Pedagógica	Ejecutora
<ul style="list-style-type: none"> • Redacción de desafíos • Elección de conferencias, tutores, mentores y jurados • Capacitación de tutores • Evaluación por parte de tutores y jurados 	<ul style="list-style-type: none"> • Inscripción y organización • Encargados de sala • Planes de contingencia • Encargados de recursos

Otros aspectos logísticos:

- Conectividad WiFi
- Computadoras
- Impresoras 3D
- Plaquetas tipo Arduino
- Cámaras fotográficas y filmadoras
- Registro de difusión de la experiencia

Evaluar el valor pedagógico que aportan las instituciones de apoyo.

- Sentido para el proyecto
- Apoyo económico y logístico:
 - mentores
 - tutores
 - desafíos (sugieren temas de vanguardia)
 - premios (visitas, pasantías, materiales)
 - materiales para el *hackatón*

Anexo 2. Protocolo de intervención de tutores

(Confeccionado por los propios tutores que formaron parte de Desafíos Científicos 2017)

Los tutores tomarán contacto por email con los estudiantes de los grupos asignados. Se contactarán para presentarse y presentar el eje o nudo del problema que deberán resolver en los dos días del evento.

Para ello, la creatividad de los tutores los llevará a pensar estrategias de presentación e intercambio del equipo, como también algunos materiales para ponerse en tema en cuanto al eje a resolver. Los documentos pueden ser motivadores, inspiracionales, lúdicos, de contenidos, enlaces, aplicaciones, etc.

Se tendrá en cuenta que quizás los estudiantes no respondan, ni lean lo que se les envía. Es necesario tratar de motivar sin apabullar. Dosificar la información y las intervenciones implica un delgado equilibrio a conseguir; esto es parte de los desafíos del rol del tutor.

Durante el evento

Gestión del tiempo

Se propone realizar un cronograma de los dos días con las actividades ya establecidas, y generar avisos periódicos del tiempo a utilizar en cada una de ellas. Se puede designar esta actividad como parte del rol de algún estudiante.

Se presenta a continuación un posible cronograma de trabajo:

Primera jornada

- Trabajo en equipo con tutores
 - Tormenta de ideas.
 - Identificar variables, factores, aspectos y actores involucrados.
 - Desarrollo.
 - Delinear y preferir una solución.
 - Producción.

Sugerir que vayan solo algunos miembros del equipo a las charlas y conferencias que se dan en simultáneo y que puedan servir a los fines del problema que están resolviendo, mientras el resto sigue trabajando en el desafío.

Segunda jornada

- Trabajo en equipo con tutores (puesta a punto: preparación, pruebas, ensayos).
- Charla obligatoria para estudiantes (uno o dos miembros por equipo) para presentación del *pitch*.
- Presentaciones de las soluciones ideadas por los equipos ante el jurado.
- Presentación de ocho equipos finalistas.
- Deliberación del jurado y selección de equipos ganadores.
- Premiación y despedida.

Alcance e impacto de la solución

El equipo deberá establecer una condición ideal de la situación en la que el problema es resuelto en su totalidad y, a partir de ella, determinar si la medida de solución seleccionada resuelve total o parcialmente el problema, o si incluso el alcance de la solución se extiende a otros problemas existentes.

También se tendrán en cuenta aquellos factores que no se resolverán con la propuesta. Es decir, durante la presentación se puede comentar si el alcance de la solución será total o parcial y/o qué otras soluciones colaterales se ven favorecidas que no se han tenido en cuenta inicialmente. Advertir si el alcance de la solución es de nivel local, regional o global.

El impacto se refiere a la importancia de contar con esta solución.

La falta de entusiasmo

- Buscar inspiraciones.
- Plantear objetivos a corto plazo.
- Incentivar la continua búsqueda.
- Mostrar casos exitosos.
- En el caso de prototipado, realizar algo sencillo.

Ante posibles bajas en el equipo se recomienda:

- Evaluar la cantidad de miembros del equipo y reformular la distribución de roles.
- Al finalizar la primera jornada, pactar un modo de compartir información, por si al día siguiente alguno debe ausentarse.
- Contactar al estudiante que se ausentó y eventualmente recuperar la información que posee.

Ante la falta de información específica, se pueden realizar las siguientes acciones:

- Consultar a mentores.
- Llevar información específica de la temática seleccionada (física o fuera de línea).
- Consultar con otros tutores.
- Incentivar a los estudiantes para que indaguen con sus pares.
- Tener en cuenta los niveles de creatividad y de concreción de la propuesta en todo momento durante el desarrollo.

Falta de liderazgo

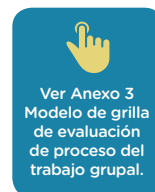
- Determinar roles en el equipo.
- Dinámica de grupo.
- Roles en el siglo XXI.

Heterogeneidad de conocimientos

- Al final de la tormenta de ideas, cada integrante debe decir en qué área de su incumbencia se siente más cómodo para la colaboración.
- Preguntar quiénes se van a hacer cargo de las siguientes tareas:
 - Control de tiempos.
 - Consultas con los demás grupos.
 - Tener en cuenta las charlas formativas que se darán simultáneamente al trabajo en los equipos.
 - Tomar nota de puntos de interés para rescatar en la presentación.
 - Armado de la presentación.
 - Comunicación de la producción final.

Evaluación del proceso

Al finalizar la jornada, cada tutor deberá completar la grilla de evaluación de proceso (ver Anexo 3) asignando —según los criterios consensuados por los tutores— los valores 0 (mínimo), 1 (intermedio), 2 (máximo). Así, esta grilla permitirá al jurado observar el proceso del equipo. La columna asignada a la evaluación del segundo día se suma verticalmente y se toma como total.



En cuanto a los estudiantes que no han asistido a alguno de los dos días, se informará en la planilla sin asignación de calificación.

Criterios que tendrá en cuenta el jurado para evaluar las soluciones expuestas

- Nivel de creatividad e innovación.
- Nivel de concreción alcanzado.
- Alcance de la solución (local, regional, global).
- Impacto tecnológico y/o relevancia social.
- Apreciación del tutor (que surge de la grilla del Anexo 3).

Anexo 3. Modelo de grilla de evaluación de proceso del trabajo grupal

Se ofrece una planilla de seguimiento del equipo para ser completada por los tutores durante el evento. En este caso, la grilla fue confeccionada por los tutores en las reuniones previas al *hackatón* Desafíos Científicos.

Modelo de grilla de evaluación de proceso de trabajo grupal					
Valores posibles	0	1	2		
Criterios sobre el recorrido realizado por el grupo	Mínimo	Intermedio	Máximo	Subtotal día 1	Subtotal día 2
Distribución de roles/ objetivos/ tiempos	Se imponen los roles. Compiten por el liderazgo. No hay liderazgo		Dividen espontáneamente las tareas/ se establece un líder natural.		
Socialización y trabajo colaborativo/ participación y debate	Desprecian ideas y opiniones/ el trato no es amable		Opinan constructivamente sobre las ideas de los otros/el trato es amable.		
Nivel de iniciativa y responsabilidad	Esperan sugerencias del tutor y el mentor		Proponen ideas y soluciones.		
Nivel de autonomía	El tutor es el que guía el trabajo		Trabajan sin necesidad de incentivo por parte del tutor.		
Investigación previa, recursos obtenidos	Mostraron desinterés		Mostraron entusiasmo y se involucraron en aportar información.		
				Total 1.º día
		Nivel de deserción:			
				Total 2.º día
Comentarios generales del tutor:					
.....					

Anexo 4. Rúbrica de evaluación de resultados del trabajo grupal

Para el caso en que los propios estudiantes estén involucrados en la preparación del *hackatón*, se propone esta rúbrica de desarrollo de las habilidades.

Dimensión logística			
Aptitudes	Indicadores		
	Realización completa y correcta	Realización con observaciones	No realizado o con pocos aciertos
Comunicación	Comunica de manera eficaz y correcta. La cantidad de inscriptos es suficiente. La comunicación fue realizada de manera creativa e ingeniosa, utilizando diferentes formatos comunicacionales.	Comunica de manera eficaz y correcta. La cantidad de inscriptos no es suficiente.	Comunica de manera errónea, confusa o incompleta. Pocos inscriptos.
Pensamiento crítico, iniciativa y creatividad	Contempla todas las variables (difusión, comida, espacio, movimiento) al momento de la inscripción y la realiza de manera eficaz.	Contempla algunas de las variables al momento de la inscripción y la realiza de manera parcialmente eficaz.	No contempla todas las variables al momento de la inscripción y la realiza de manera desorganizada.
Análisis y comprensión de la información	Ordena y socializa la información de manera normalizada, usando planillas, documentos, presentaciones y afiches que muestran el programa de charlas, los datos de los inscriptos, de los mentores y de los tutores.	Ordena o socializa la información de manera parcialmente normalizada.	La información es caótica. La información no es socializada.
Resolución de problemas y conflictos	Resuelve entre pares, de manera proactiva y con múltiples resoluciones.	Resuelve con ayuda del docente, única posibilidad de resolución.	Resuelve de manera individual. Resolución inconclusa. No logra resolver la problemática.
Interacción social, trabajo colaborativo	Distribución de roles y tareas intencional. Se construyen y cumplen consensos. Se utilizan documentos compartidos.	Distribución de roles y tareas de modo aleatorio. Se construyen y no se cumplen los acuerdos.	No se distribuyeron roles ni tareas. No se construyeron ni se cumplen acuerdos.
Ciudadanía responsable	Planteamiento de problemáticas y dificultades concretas de la comunidad y posibilidad de aplicación a otros contextos.	Se plantean problemáticas de la comunidad, pero generales y poco contextualizadas.	Se plantean situaciones irrelevantes para el contexto o comunidad.
Valoración del arte	Se logra establecer vínculos entre distintas expresiones artísticas y experiencias estéticas.	Se consideran diversas expresiones artísticas y experiencias estéticas pero aisladas, sin establecer vínculos.	Reducción a una sola expresión artística o experiencia estética.
Cuidado de sí mismo, aprendizaje autónomo y desarrollo personal	Realiza las tareas que se le asignaron autónomamente y, en caso de presentarse problemas, los resuelve aprendiendo de problemas similares.	Realiza las tareas autónomamente, pero a veces necesita que un adulto lo supervise. A veces pide ayuda para resolver problemas que son similares a otros.	Necesita que un adulto lo supervise constantemente en la realización de las tareas. No puede aplicar la solución de un problema a otro similar.

Dimensión pedagógico-temática			
Aptitudes	Indicadores		
	Realización completa y correcta	Realización con observaciones	No realizado o con pocos aciertos
Análisis y comprensión de la información	Releva contenidos disciplinares de espacios curriculares diversos, jerarquizando información, consultando fuentes confiables y/o pertinentes. Coteja sus ideas con especialistas del área.	Releva contenidos disciplinares de algunos espacios curriculares, sin discernir la jerarquía y la confiabilidad de las fuentes.	Releva contenidos disciplinares de algunos espacios curriculares sin jerarquizar la información, consultando una única fuente. No coteja sus ideas con especialistas del área.
Comunicación	Puede comunicar sus ideas de problemas a resolver de manera clara, concisa y concreta.	Comunica sus ideas de problemas a resolver de una forma medianamente clara, concisa y concreta.	Falla en comunicar sus ideas de problemas a resolver de una forma medianamente clara, concisa y concreta.
Pensamiento crítico, iniciativa y creatividad	Plantea problemas a resolver que cuestionan lo obvio o lo instalado socialmente como información. Puede plantear más de un problema distinto y de ámbitos de aplicación diferentes.	Plantea problemas a resolver que cuestionan mínimamente lo obvio o lo instalado socialmente como información. Puede plantear más de un problema distinto pero de un mismo ámbito de aplicación.	Plantea problemas a resolver que no cuestionan lo obvio o lo instalado socialmente como información y/o no puede plantear más de un problema distinto de ámbitos de aplicación diferentes.
Resolución de problemas y conflictos	El equipo se sitúa en contexto temático de manera correcta. Relaciona el problema y lo aborda desde la temática adecuada. Encara el diseño del desafío utilizando los contenidos de varias disciplinas.	Después de varias discusiones el equipo contextualiza el desafío dentro de una temática correcta. Les cuesta identificar qué contenidos le pueden ser útiles para resolver el problema. Encuentran caminos de resolución luego de recorrer diferentes temas.	No logran situar el problema dentro de un espacio temático. Les resulta imposible relacionarlo con contenidos conocidos. Debido a la falta de conocimientos, no encaran la problemática y abandonan el desafío.
Interacción social, trabajo colaborativo	Valora y evalúa con objetividad las propuestas de sus compañeros.	Valora y evalúa con objetividad las propuestas de sus compañeros, pero tiene tendencia a querer imponer las propuestas propias.	No valora ni evalúa con objetividad las propuestas de sus compañeros y/o tiene tendencia a imponer las propuestas propias.
Ciudadanía responsable	Ofrece propuestas de problemas relacionados con las necesidades de su entorno o su comunidad.	Ofrece propuestas de problemas generales y poco relacionados con las necesidades de su entorno o comunidad.	Ofrece propuestas de problemas generales, nada relacionados con las necesidades de su entorno o comunidad.
Valoración del arte	Tiene en cuenta diferentes expresiones artísticas, generando diversas experiencias estéticas en relación con la funcionalidad de la propuesta.	Se consideran expresiones artísticas limitadas, predominando la función y realización de las mismas.	No se consideran expresiones artísticas y experiencias estéticas, enfocándose solamente en lo realizable.
Cuidado de sí mismo, aprendizaje autónomo y desarrollo personal	Busca problemáticas relacionadas con la conflictiva adolescente. Evalúa diferentes fuentes.	Busca problemáticas adolescentes con intereses limitados.	No relaciona las temáticas con el cuidado de sí mismo.

Dimensión ejecutora			
Aptitudes	Indicadores		
	Realización completa y correcta	Realización con observaciones	No realizado o con pocos aciertos
Comunicación	El equipo interpreta las consignas. Escucha las propuestas de todos sus miembros. Registra posibles estrategias.	Algunos miembros interpretan las consignas. Se realiza un intercambio de propuestas. No quedan registradas todas las estrategias.	Pocos miembros comprenden las consignas. El intercambio se hace dificultoso. No se plantean estrategias.
Pensamiento crítico, iniciativa y creatividad	Plantea soluciones que cuestionan lo obvio o lo dado o aceptado socialmente. Puede proporcionar más de una solución distinta y de ámbitos de aplicación diferentes.	Plantea soluciones que cuestionan mínimamente lo obvio o lo dado o aceptado socialmente. Puede proporcionar más de una solución distinta pero de un mismo ámbito de aplicación.	Plantea soluciones que no cuestionan mínimamente lo obvio o lo dado y/o no puede proporcionar más de una solución.
Análisis y comprensión de la información	Releva contenidos disciplinares de espacios curriculares diversos, jerarquizando información. Consulta fuentes confiables y/o pertinentes. Coteja sus ideas con los mentores. Reúne la información analizada y construye una idea superadora.	Releva contenidos disciplinares de algunos espacios curriculares, sin jerarquizar la información. Consulta fuentes poco confiables. Coteja sus ideas con los mentores. Reúne la información analizada y se detiene en la información proporcionada por las fuentes.	Escaso o nulo relevamiento de contenidos disciplinares. Coteja parcialmente o no coteja sus ideas con los mentores. Intenta resolver sin tener en cuenta la información analizada.
Resolución de problemas y conflictos	La ejecución se desarrolla con discusiones que derivan en otras cuestiones, pero a todas ellas se llega con argumentaciones muy sólidas. Está presente todo el tiempo el ejercicio del pensamiento crítico. Nunca se pierde de vista el problema. Resuelven en tiempo y forma. Identifican y acuden a mentores rápidamente.	En algunas de las discusiones dentro del grupo se evidencian argumentaciones válidas, en otras no. En los casos en que se alejan del problema, no fundamentan por qué sucedió. Llegan en forma muy ajustada en relación con el tiempo otorgado. Les cuesta identificar mentores con los que puedan dialogar.	En todas las discusiones aparecen argumentaciones incorrectas. Nunca logran identificar propuestas de resolución, erróneas o no, en forma crítica. El tiempo otorgado es insuficiente para ellos. Nunca advirtieron la presencia de mentores.
Interacción social, trabajo colaborativo	Dentro del equipo los roles son complementarios y rotativos, no suplementarios ni estáticos.	Dentro del equipo los roles son complementarios, aunque estáticos.	Dentro del equipo los roles son suplementarios (puede llegar a haber miembros que no participan).
Ciudadanía responsable	Planteo de soluciones concretas y viables a problemáticas de la comunidad y posibilidad de aplicación a otros contextos.	Se plantean soluciones a problemáticas de la comunidad, pero generales y poco contextualizadas	Se plantean soluciones irrelevantes para el contexto o comunidad.
Valoración del arte	El equipo propone una solución amigable estéticamente con el ambiente en el que se implementará, además de ser funcional.	El equipo tuvo en cuenta factores estéticos, pero predomina la funcionalidad de la solución.	El equipo solamente tuvo en cuenta la funcionalidad de la solución.
Cuidado de sí mismo, aprendizaje autónomo y desarrollo personal	Forja caminos propios de aprendizaje para resolver situaciones. Propone nuevas soluciones, que respeta y acuerda con los demás miembros del equipo. Contempla especialmente si su propuesta impacta directamente en la calidad de vida.	Forja caminos propios de aprendizaje para resolver situaciones. Propone soluciones, que respeta y acuerda parcialmente con los demás miembros del equipo. No todas las soluciones planteadas contemplan el impacto directamente en la calidad de vida.	Replica caminos de aprendizaje para resolver situaciones. Impone soluciones sin acuerdo con los demás miembros del equipo. No tiene en cuenta si su propuesta impacta directamente en la calidad de vida.

Comunicación de los resultados			
Aptitudes	Indicadores		
	Realización completa y correcta	Realización con observaciones	No realizado o con pocos aciertos
Comunicación	Logra comunicar lo más importante del proyecto de su equipo en el tiempo estipulado. El proyecto es presentado de manera clara y concreta. Utiliza variedad de recursos para la presentación.	Logra comunicar lo más importante del proyecto de su equipo en el tiempo estipulado. El proyecto es presentado de manera poco clara. Los recursos que utiliza no están en función de la narrativa de la idea.	Manejo inadecuado del tiempo, lo que resta claridad. No se centra en lo más importante del proyecto de su equipo, las ideas clave del proyecto no se visibilizan.
Pensamiento crítico, iniciativa y creatividad	La exposición deja claro un criterio de selección de ideas. La idea es innovadora.	La exposición deja claro un criterio de selección de ideas. No presentan una solución innovadora.	La exposición no deja claro un criterio de selección de ideas. No presentan una solución innovadora.
Análisis y comprensión de la información	En caso de evaluación, observar rúbrica de tutores (ejecución).		
Resolución de problemas y conflictos. Ciudadanía responsable	La comunicación deja en claro que la propuesta favorece la resolución de conflictos y problemas de impacto social y/o territorial. Prevé la disminución del riesgo. El ejercicio de la ciudadanía responsable es parte importante en la resolución del problema.	La comunicación deja en claro que la propuesta favorece la resolución de conflictos atendiendo solo algunas dimensiones del problema. Prevé la disminución de algunos riesgos. Solo en ocasiones se pone de manifiesto el ejercicio de la ciudadanía responsable en la resolución del conflicto planteado.	La resolución comunicada atiende a una única dimensión del problema, dejando sin resolver las demás. En este sentido, el nivel de riesgos que se prevé es mínimo. No se pone de manifiesto el ejercicio de la ciudadanía responsable en la resolución del conflicto planteado.
Valoración del arte	El equipo propone y comunica posibles soluciones amigables estéticamente con el ambiente en el que se implementará, además de ser funcional.	El equipo tuvo en cuenta algunos factores estéticos en la comunicación de las posibles soluciones, pero predomina la funcionalidad de la solución.	El equipo solamente tuvo en cuenta la funcionalidad de la solución. Su comunicación se evidencia en ese sentido.

Notas

En caso de que, por ejemplo, la jurisdicción decida diversificar las modalidades.

Existe gran variedad de presentaciones del estilo pitch. Fundamentalmente, el término refiere a una presentación breve que tiene que mostrar el impacto de la solución al problema y, de ese modo, ser muy convincente para la audiencia.

Se entiende por “producto” o “entregable” el objeto, elemento, aplicación, programa, estrategia de exposición que se espera que surja como resultado de la resolución del desafío.

Desafíos confeccionados en colaboración con Javier Francario de NASA SpaceApps.



Vamos Buenos Aires