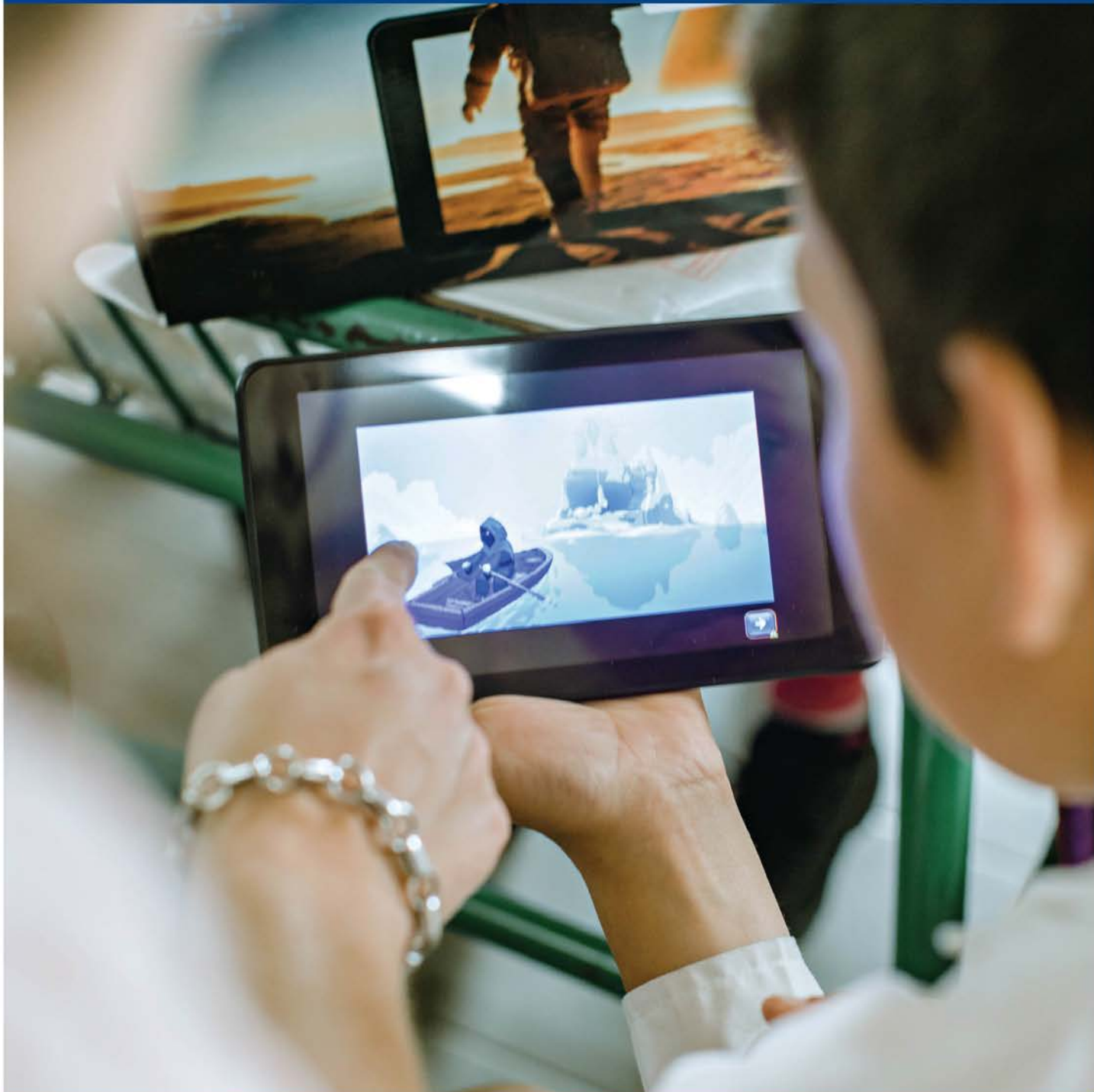


# Protocolo Vektor® 2019



# Índice

<b>1. Información administrativa</b>	<b>4</b>
1.1. Estudio de implementación de una herramienta de entrenamiento para el aprendizaje temprano de matemáticas (Vektor®) para alumnos de primaria en contextos rurales de Entre Ríos	4
1.2. Versión del protocolo	4
1.3. Roles y responsabilidades	4
1.4. Financiamiento	6
<b>2. Resumen</b>	<b>7</b>
<b>3. Justificación y antecedentes</b>	<b>8</b>
3.1. Justificación del proyecto	8
3.2. Antecedentes científicos	9
3.3. Objetivos e hipótesis	10
<b>4. Participantes</b>	<b>11</b>
4.1. Participantes individuales, facilitadores de intervención y controladores de acceso	11
4.2 Contexto y ubicación	13
<b>5. Metodología</b>	<b>14</b>
5.1. Diseño del estudio	14
5.2. Justificación de Clusters	14
5.3 Tamaño y Diseño	14
5.4. Selección de la muestra y asignación	15
<b>6. Grupos de estudio</b>	<b>18</b>
6.1. Grupo tratamiento: aplicación (A)	18
6.2 Grupo control: libros (B)	19
<b>7. Instrumentos de evaluación</b>	<b>20</b>
7.1. Tests psicométricos a los alumnos (“ejercicios, actividades y juegos”)	20
7.2. Encuesta autoadministrada a los docentes al finalizar la intervención	21
<b>8. Etapas de implementación y actividades por etapa</b>	<b>22</b>
8. 1. Etapa 1: Encuentro de presentación del proyecto	22
8. 1.2. Contacto a distancia con escuelas	22
8. 2. Etapa 2: Creación de usuarios de Vektor	23
8. 3. Etapa 3: Preparación de materiales y logística	24
8. 4. Etapa 4: Organización y logística del operativo	25
8. 5. Etapa 5: Coordinación de visitas	26
8.5.1 Coordinación de primera visita	26
• 8.5.2. Confirmación de primera visita	27

8. 6. <i>Etapa 6: Primera visita a las escuelas</i>	28
8.7. <i>Etapa 7: Seguimiento a distancia por parte del Equipo Sembrador</i>	28
8.8. <i>Etapa 8: Coordinación y segunda visita a las escuelas</i>	28
<b>9. Guía de buenas prácticas y responsabilidades de colaboradores externos en la escuela</b>	<b>29</b>
<b>10. Procedimientos de los colaboradores externos en la escuela</b>	<b>31</b>
<b>11. Posibles contingencias y respuestas</b>	<b>37</b>
<b>12. Consideraciones éticas</b>	<b>41</b>
12.1. <i>Aprobación de comité de ética</i>	41
12.2. <i>Enmiendas al protocolo</i>	41
12.3. <i>Proceso de consentimiento informado</i>	41
12.4. <i>Confidencialidad</i>	41
12.5. <i>Declaración de conflicto de intereses</i>	42
12.6. <i>Atención o cuidados auxiliares</i>	42
12.7. <i>Acceso de datos, resultados y publicaciones</i>	43
12.8. <i>Situaciones de vulnerabilidad y medidas especiales</i>	43
12.9. <i>Incentivos</i>	44
12.10. <i>Seguros</i>	44
<b>13. Resultados</b>	<b>45</b>
<b>14. Discusión</b>	<b>46</b>
<b>15. Apéndice</b>	<b>47</b>
15.1. <i>Convenio con el Consejo General de Educación de Entre Ríos</i>	47
15.2. <i>Presentación de PPT del encuentro de escuelas</i>	47
15.3. <i>Carta de presentación del proyecto</i>	47
15.4. <i>Flyer de Vektor</i>	47
15.5. <i>Formulario de consentimiento informado</i>	47
15.6. <i>Guía para las comunicaciones con el personal de la escuela</i>	47
15.7. <i>Solicitud de donación de tablets y solicitud de libros</i>	47
15.8. <i>Tests psicométricos estándar para alumnos</i>	47
15.9. <i>Manual de Vektor para el docente y su anexo</i>	47
15.10. <i>Encuesta autoadministrada para docentes de grupo tratamiento (A)</i>	47
15.11. <i>Encuesta autoadministrada para docentes de grupo control (B)</i>	47
15.12. <i>Contrato con la consultora y anexo</i>	47
15.13. <i>Informe de avance N° 1 de la consultora</i>	47
15.14. <i>Manual de capacitación general y de toma de tests de la consultora</i>	47
15.15. <i>Formulario de consentimiento informado</i>	47
<b>16. Referencias bibliográficas</b>	<b>48</b>

# 1. Información administrativa

---

1.1. *Estudio de implementación de una herramienta de entrenamiento para el aprendizaje temprano de matemáticas (Vektor®) para alumnos de primaria en contextos rurales de Entre Ríos.*

1.2. *Versión del protocolo*

Protocolo versión 4.1, 20 de enero de 2021

1.3. *Roles y responsabilidades*

- a. Nombre, afiliaciones y funciones de los contribuyentes al protocolo.

**Fundación Bunge y Born y Fundación Perez Compac:** en el marco del Programa Sembrador, ambas fundaciones son las responsables del diseño del estudio; gestión, análisis e interpretación de los datos; redacción del informe; y la decisión de presentar el informe para su publicación, incluyendo la autoridad final sobre cualquiera de estas actividades.

Equipo del proyecto:

- Lucía Navarro, Analista senior, Fundación Bunge y Born (Coordinadora del Proyecto).
- Aldana Pilar Alvarez, Coordinadora, Fundación Bunge y Born.
- Guillermo Bozzoli, Especialista Senior en Evaluación, Fundación Bunge y Born.
- Alejandra Candia, Directora de Proyectos de Educación, Salud e Innovación Social, Fundación Bunge y Born.
- Eugenia Díaz, Equipo Educación, Fundación Perez Compac.
- Clara María Gonzales Chaves, Analista senior, Fundación Bunge y Born.
- Sol Pizarro, Equipo Educación, Fundación Perez Compac.
- María Paz Saavedra, Fellow, Fundación Bunge y Born.
- Valeria Schildknecht, Fellow, Fundación Bunge y Born.

A su vez, son fellows del proyecto:

- María Luz González Gaeda
- Julia Hermida
- Tomás Olego

**MBC MORI:** es la consultora responsable de la selección de personal para el terreno y de la recopilación de datos en campo, bajo la coordinación del equipo del Programa Sembrador. La consultora es la responsable de:

- Contratar a los colaboradores externos que estarán en terreno. Estos serán los responsables de llevar adelante las visitas a las escuelas y entrega del material.
- Coordinar la logística del relevamiento de campo: contacto con las escuelas para coordinación de visitas, organización en terreno del personal y dispositivos para su correcta entrega y desarrollo de tareas.
- Corregir y entregar la base de datos con los resultados del relevamiento, sujeto a las medidas y cláusulas de confidencialidad (detalladas más adelante).

Equipo de la consultora de relevamiento de campo:

- Noelia Carioli
- Fernanda Cancela
- Florencia Rios
- Stefania Salorio

**Cognition Matters:** Cognition Matters es una fundación sin fines de lucro con sede en Estocolmo, Suecia. Es la fundación que diseñó la aplicación Vektor y provee asesoría técnica en el proyecto. Sus productos se basan en una investigación científica sólida; son divertidos y fáciles de usar y se comparten gratuitamente a nivel mundial.

b. Nombre e información de contacto de los patrocinadores

a. Fundación Bunge y Born

i. Página web: [www.fundacionbyb.org](http://www.fundacionbyb.org)

ii. Teléfono: 4318-6600

iii. Email: [info@fundacionbyb.org](mailto:info@fundacionbyb.org)

b. Fundación Perez Companc

i. Teléfono: 0348-4410228

c. Composición, funciones y responsabilidades de otros responsables del estudio.

Además de las partes previamente mencionadas, es parte del estudio el Consejo General de Educación de la provincia de Entre Ríos. El consejo es la autoridad política que acompaña, realiza acciones de promoción, y avala

formalmente el proyecto<sup>1</sup>. Como tal es responsable de la provisión de datos de las escuelas y de su personal y de la comunicación del aval del proyecto.

#### *1.4. Financiamiento*

El financiamiento del proyecto es enteramente privado. La Fundación Bunge y Born y la Fundación Perez Companc financian la totalidad del proyecto Vektor. Cada una de ellas aporta el 50% del costo total del proyecto.

---

<sup>1</sup> El aval formal se brindó a través de la firma del convenio adjunto a este protocolo, firmado por la Fundación Bunge y Born en nombre del Programa Sembrador y por el Consejo General de Educación de la provincia de Entre Ríos.

## 2. Resumen

---

El uso de nuevas tecnologías en el ámbito educativo es relativamente reciente. Por ello, son pocos los antecedentes de experiencias internacionales con evidencia de impacto en el aprendizaje. Esto se debe tanto a la velocidad del avance tecnológico como a la ausencia de marcos metodológicos robustos para evaluar este tipo de intervenciones. Sin embargo, las nuevas tecnologías presentan un enorme potencial para mejorar la calidad de la enseñanza y del aprendizaje.

La ausencia de tecnologías en escuelas de contextos rurales presenta, por lo tanto, un gran desafío con enormes potencialidades. Por ese motivo, el Programa Sembrador se propuso la inserción de tecnologías en escuelas de contextos rurales de Argentina que contribuyan al aprendizaje de los alumnos.

En este marco, se diseñó un programa de entrenamiento matemático-cognitivo para escuelas en contextos rurales basado en Vektor®, una aplicación tecnológica lúdica diseñada en Suecia por destacados neurocientíficos y desarrolladores de juegos para promover habilidades matemáticas y cognitivas – tales como memoria de trabajo y razonamiento visoespacial – en niños y niñas de nivel primario.

A partir de lo anterior, el Programa Vektor busca la implementación de un entrenamiento matemático-cognitivo en escuelas rurales que a través de la tecnología promueva mejoras en el aprendizaje. Es decir, nuestro objetivo es conocer en detalle el efecto de Vektor en las habilidades cognitivas de los alumnos.

Para ello, se parte de la hipótesis de que el uso de la aplicación Vektor durante 40 sesiones de 20 minutos genera mejoras en las habilidades de razonamiento visoespacial, memoria de trabajo y matemática. Estas habilidades serán evaluadas con tests psicométricos, antes y después de la intervención, para evaluar las diferencias en diferencias.

## 3. Justificación y antecedentes

---

### 3.1. Justificación del proyecto

La ruralidad es un espacio donde las brechas educativa, socioeconómica y digital se ven potenciadas por la escasez de recursos y el relativo grado de aislamiento y dispersión de sus habitantes. Sin embargo, estas mismas características propias del contexto rural hacen que algunos desarrollos tecnológicos emergentes presenten allí su máximo potencial. Por esta razón, el Programa Sembrador busca profundizar el vínculo entre tecnología y educación rural a través de la implementación y evaluación de novedosas aplicaciones tecnológicas móviles.

Para ello, se realizó un relevamiento de más de 50 aplicaciones tecnológicas nacionales e internacionales y se desarrolló un modelo de análisis de prefactibilidad identificando oportunidades, riesgos y obstáculos para su implementación en la ruralidad. Dicho relevamiento estuvo guiado por la necesidad de identificar herramientas de fácil uso, que puedan funcionar con una infraestructura tecnológica simple y de bajo costo, que no supongan conocimientos tecnológicos previos, que permitan el aprendizaje no guiado o autónomo del alumno en el aula y que sean, al mismo tiempo, funcionales a diversas edades y niveles de aprendizaje para asimilar las características propias del plurigrado.

El relevamiento de las aplicaciones contempló también restricciones de tiempo para la implementación de nuevas tecnologías, ya que, en su mayoría, las escuelas en contextos rurales cuentan con jornada simple de cuatro horas diarias y el tiempo docente es particularmente escaso en escuelas de personal único. Asimismo, su grado de compatibilidad curricular, la inexistencia de barreras idiomáticas y la parcial o nula dependencia de su conectividad a internet, son factores determinantes al momento de seleccionar aplicaciones tecnológicas para la ruralidad.

Tras este relevamiento, se diseñó un plan de entrenamiento matemático-cognitivo en escuelas rurales basado en Vektor®.

Su implementación contará con un diseño científico, de forma tal que su metodología permita sacar conclusiones generalizables respecto del uso de las tablets con la herramienta lúdica Vektor® a nivel provincial.

A partir de ello, se espera que este proyecto contribuya a la formación de políticas públicas costo-efectivas y con resultados basados en evidencia científica. A su vez, se busca generar aportes innovadores al conocimiento científico respecto de la



utilización de tecnologías en ámbitos educativos formales, y más específicamente del uso de aplicaciones de matemáticas.

### 3.2. Antecedentes científicos

Los programas de aprendizaje asistidos por computadora (*Computer assisted learning -CAL- programs*) son uno de los muchos tipos de tecnologías educativas existentes. En general, este término refiere a softwares diseñados para el desarrollo de ciertas habilidades en particular (Escueta et al, 2017) y para instruir al alumno sin la necesidad de involucrar un docente (Räsänen, 2015). Estos programas suelen caracterizarse por (1) presentar la información como tareas, (2) proveer medios para responder estas tareas y (2) dar feedback sobre cada respuesta (Räsänen, 2015).

Durante los últimos años, se han realizado cada vez más evaluaciones de impacto de programas de tecnología en aprendizaje escolar de nivel primario (Chauhan, 2017; Cheung & Slavin, 2013; Kulik, 2003; Murphy et al, 2002). Sobre los programas CAL, estos estudios encuentran que a pesar de que las evaluaciones de impacto en países como India, China y Chile han mostrado tener efectos positivos en el aprendizaje de matemática (Araya et al, 2019; Banerjee et al, 2007; Mo et al, 2014), aún existen dudas sobre cuál es la forma más efectiva de implementar estos programas y sobre sus efectos en el largo plazo en países en desarrollo (Mo et al, 2014; Räsänen, 2015). Más allá de estos interrogantes, dos hechos se desprenden claramente de la evidencia. El primero, los programas CAL son más efectivos para el aprendizaje de matemática que para el aprendizaje de lengua o idiomas (Kulik, 2013). En segundo lugar, los programas CAL parecen ser particularmente efectivos en países en desarrollo, donde las escuelas usualmente tienen poca infraestructura, recursos humanos pocos facilitados y el acceso a tecnologías como computadoras es relativamente reciente y en muchas ocasiones se encuentra por fuera del alcance de la familia.

A su vez, una gran parte de la evidencia sugiere que, junto con el conocimiento de conceptos matemáticos, los procesos básicos cognitivos detrás de las operaciones matemáticas cumplen un rol fundamental en la mejora del desempeño en matemática. En particular, se ha demostrado que la atención, la memoria de trabajo y las habilidades visoespaciales son precursores esenciales de las habilidades matemáticas (e.g., Alloway & Alloway, 2010; Bull, Espy, & Wiebe, 2008; Gathercole, Pickering, Ambridge, & Wearing, 2004).

### *3.3. Objetivos e hipótesis*

El objetivo del proyecto es estudiar la implementación de un entrenamiento matemático-cognitivo en escuelas en contextos rurales que, a través de la tecnología, promueva mejoras en el aprendizaje de alumnos de nivel primario.

La hipótesis de trabajo es que el uso de la aplicación Vektor durante 40 sesiones de 20 minutos generará mejoras en las habilidades de razonamiento viso-espacial, memoria de trabajo y matemática de los alumnos de nivel primario de escuelas de contextos rurales de la provincia de Entre Ríos.

Los objetivos e hipótesis de trabajo se centran individualmente en los alumnos de las escuelas de contextos rurales de Entre Ríos.

## 4. Participantes

---

### 4.1. Participantes individuales, facilitadores de intervención y controladores de acceso

Los agentes que participan del estudio se mencionan a continuación:

- Alumnos (participantes individuales)

En el estudio, los tests psicométricos se toman a los alumnos con los criterios previamente mencionados.

Independientemente de la realización o no de los tests psicométricos, al finalizar el proyecto todos los alumnos de las escuelas habrán recibido los mismos materiales, tablet y libro, y habrán participado de las mismas instancias grupales (presentación del equipamiento en la escuela).

- Directores y docentes (facilitadores del proyecto):

Los directores con grado a cargo y los docentes con grado a cargo cumplen el rol de facilitadores, y reciben una tablet para que pueda interiorizarse en el uso de Vektor; ya que son ellos quienes administran el tiempo, espacio y uso de materiales (tablets y libros) en el marco del aula. A su vez, los docentes son quienes, en caso de ser necesario, asisten a los alumnos durante el uso de la aplicación y, para ello, disponen de un manual de uso de Vektor. Serán acompañados a distancia por el equipo del Programa Sembrador durante el transcurso del proyecto.

El director de la institución cumple un rol fundamental en tanto será quien presente el proyecto a las familias y procure la firma de los consentimientos informados antes de la primera visita.

- Supervisores de escuelas

Los supervisores de las instituciones escolares son autoridades del sistema educativo y, como tales, su participación en el proyecto es fundamental. Se busca que su involucramiento sea, como mínimo, el de aprobación de la participación de cada escuela en el proyecto y el de firma de la solicitud de donación. Son invitados a participar de las visitas a las escuelas, aunque su

participación no es obligatoria. Es decir, pueden decidir no participar activamente.

- Consejo General de Educación de Entre Ríos

El Consejo es la más alta autoridad educativa de la provincia de Entre Ríos. Como tal, su aprobación y colaboración son necesarias para la realización del proyecto. Además del aval otorgado a través de un convenio conjunto (ver Anexo), el Consejo provee la información necesaria para la selección y contacto de las escuelas participantes.

A su vez, al inicio del proyecto, el Consejo notifica a las escuelas que han sido seleccionadas para el proyecto y participa en la presentación inicial del mismo a los directivos.

- Consultores/colaboradores externos

La consultora MBC Mori trabaja coordinadamente con el equipo del Programa Sembrador. Como fue previamente mencionado, la consultora es la responsable de seleccionar y contratar a los colaboradores que estarán en terreno; del relevamiento de campo y de suministrar las bases de datos con los resultados del mismo.

Los colaboradores son contratados por la consultora MBC Mori. Estos son presentados ante las autoridades educativas y personal de las escuelas como colaboradores del Programa Sembrador. Son los responsables de llevar adelante las visitas a las escuelas, de la entrega del material a cada institución escolar y de la toma de tests psicométricos.

- Equipo de investigación del Programa Sembrador

El equipo del Programa Sembrador es el autor, ejecutor y evaluador del proyecto (con determinadas funciones delegadas en la consultora MBC Mori), y como tal lleva adelante la dirección general del mismo.

En particular, establece los vínculos con las escuelas, provee el equipamiento de tablets y libros, trabaja articuladamente con la consultora, entre otros. A su vez, el equipo del Programa Sembrador es el que analiza y difunde los resultados del proyecto.

## 4.2 Contexto y ubicación

El proyecto se realiza en escuelas de contextos rurales de la provincia de Entre Ríos. Las escuelas de contextos rurales se suelen caracterizar por:

- Escuelas pequeñas con agrupamiento de tipo plurigrado: en escuelas con matrícula, espacio físico y/o capital humano escasos, los alumnos de distintos grados suelen estar agrupados en un mismo grupo/aula. Este agrupamiento puede ser completo o parcial y tomar diversas formas en la práctica (por ejemplo, agrupamiento por ciclo, plurigrado completo, agrupamiento cada 2 grados, entre otros).
- Escuelas con personal único o con un directivo con grado a cargo: por lo general, en escuelas pequeñas, el director de una escuela es también docente y cumple otras funciones administrativas.
- Aislamiento geográfico: las escuelas de contextos rurales pueden estar ubicadas en zonas alejadas o de difícil acceso.
- Volatilidad de matrícula: La matrícula de las escuelas rurales puede presentar una gran variación a lo largo del año escolar y entre años escolares, debido a la movilidad de las familias en zonas rurales por razones de trabajo estacional, migración hacia las ciudades, etc.

Cabe destacar que la principal característica de escuelas de contextos rurales es su heterogeneidad. Es decir, las escuelas participantes pueden presentar otras particularidades.

## 5. Metodología

---

### 5.1. Diseño del estudio

Es un estudio con diseño experimental de muestras apareadas, *clusterizado* por escuela. Es decir, es un estudio que analiza los efectos de la implementación del proyecto. Para ello, se realiza la asignación al azar de los tipos de intervención que se busca comparar. Esta asignación se realiza a nivel institución (escuela). Las escuelas son agrupadas en pares o bloques (muestras apareadas). A los alumnos de estas escuelas, se les toma una evaluación antes (pre) y después (post) de sus habilidades matemáticas y cognitivas.

### 5.2. Justificación de Clusters

El experimento aleatorizado controlado apunta a medir cambios individuales en las habilidades de los alumnos. No obstante, dada la imposibilidad de aislar a los individuos de posibles sesgos y fenómenos de contaminación<sup>2</sup>, la asignación de los tipos de intervención - tratamiento (uso de la tablet con Vektor) y control (uso de libros didácticos)- se realiza a nivel de la escuela. De esta forma la escuela es el *cluster* o unidad sobre la que se asigna al azar el material y tipo de trabajo a realizar; y la intervención se realiza sobre sus alumnos.

No obstante, como en toda investigación en ciencias sociales, existen numerosas fuentes de variabilidad no controlables a priori. Por ello se aplica una estrategia de pre-post test para cada alumno, es decir, se evalúa antes y después del uso de los materiales asignados a cada tipo de intervención<sup>3</sup>.

### 5.3 Tamaño y Diseño

La selección de escuelas se realiza mediante el armado de bloques homogéneos en función de su matrícula<sup>4</sup> y nivel socio-económico<sup>5</sup>, quedando seleccionados los

---

<sup>2</sup> Los fenómenos de sesgo y contaminación refieren a posibles influencias o interferencias que podrían ocurrir dentro de una escuela, como por ejemplo, en el caso donde se proveyeran ambas intervenciones en la misma escuela, al mismo tiempo, pero a diferentes alumnos.

<sup>3</sup> Se busca que los resultados excluyan efectos no observables por sesgos, tales como sesgos de quienes toman los tests psicométricos o la correlación positiva entre tests (Angrist y Pischke).

<sup>4</sup> Como indicador de la matrícula, se utiliza una regresión de la matrícula por grados de la escuela. Es decir, se analiza cómo varía la cantidad de alumnos por grado de cada escuela, de forma tal de ver cuál es su dirección de crecimiento. Se utiliza este indicador porque es más estable que la matrícula total de nivel primario.

bloques que mayor homogeneidad presenten. Con este procedimiento se puede lograr una mejora en la eficiencia del diseño al aparear las escuelas (en  $n$  bloques homogéneos) y aleatorizar la asignación de tratamiento y control al interior de dichos bloques (Cohen, 2013). A su vez, se busca aumentar la potencia utilizando un modelo de efectos aleatorios<sup>6</sup>.

Al momento del diseño del proyecto, no se han identificado ni experiencias previas con Vektor en escuelas de contextos rurales ni tests psicométricos aplicados en condiciones similares, así como tampoco estudios comparables con diseño en bloques. Por ende, se desconoce la varianza previa, el coeficiente de correlación intra-cluster, y la magnitud de los efectos de la intervención. Por lo tanto, el número de escuelas a relevar se determinó según el criterio teórico de Cohen para la potencia y el número de clusters necesarios.

En función de lo anterior y con un criterio conservador, se estima que la potencia del test para 40 bloques (80 escuelas), y un efecto medio, estaría por encima de 0.90<sup>7</sup>.

#### *5.4. Selección de la muestra y asignación*

La selección de la muestra se realiza sobre el universo de todas las escuelas de contextos rurales con internet de la provincia de Entre Ríos. Para ello se tuvieron en cuenta los siguientes criterios de inclusión:

- **Conexión a internet:** este criterio se debe a que, de tener algún inconveniente con la aplicación, es necesario que las escuelas dispongan de conexión a internet para resolverlo. A su vez, esto facilita el seguimiento remoto de los alumnos.
- **Matrícula entre los 10- 56 alumnos** según los datos administrativos disponibles. El mínimo de 10 alumnos y el máximo de 56 alumnos se estableció en función de la intervención, ya que se busca evitar comportamientos potencialmente atípicos de escuelas con matrícula extrema<sup>8</sup>. Además del riesgo de ausentismo de los alumnos, el costo por

---

<sup>5</sup> El nivel socio-económico se evaluó a través del Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) del INDEC, realizado con datos censales del año 2010.

<sup>6</sup> Esto sucede si y sólo si la correlación intra-cluster es menor a 1.

<sup>7</sup> Esta estimación teórica se considera conservadora ya que equivaldría a una única medición por bloque.

<sup>8</sup> Comportamientos potencialmente atípicos refiere a los propios de escuelas de contextos rurales de un tamaño menor o mayor a la media, por ejemplo, en escuelas con un solo alumno (donde la dinámica escolar es diferente al trabajo en grupos) o en escuelas donde hay tantos alumnos que se comportan de forma más

alumno de cada visita se vería significativamente incrementado en el caso de escuelas de muy baja matrícula.

- Se excluyeron escuelas de muy difícil acceso (Islas del delta de Ibicuy) y/o de zonas frecuentemente anegables. Esto se realiza para evitar tanto efectos anómalos de la intervención como para disminuir problemas asociados a los factores climáticos, respectivamente.

De la población de escuelas rurales de Entre Ríos, una vez aplicados los criterios de inclusión arriba mencionados, se obtuvo un total de 92 escuelas.

Con el fin de reducir la variabilidad entre escuelas, se generaron bloques apareando los casos con características de nivel socioeconómico y de matrícula primaria similares<sup>9</sup>. Luego, se aleatorizó la asignación de tratamiento o control hacia el interior del bloque.

Por otro lado, la selección de alumnos que a evaluar psicométricamente dentro de cada escuela se realiza en función de los siguientes criterios:

1. Niños y niñas de 2° a 6° grado (rango de edad aproximado, 7 años a 11 años).
2. Consentimiento de los padres firmado antes de la toma de tests psicométricos.

La necesidad de establecer un rango de grados de los alumnos se fundamenta en restricciones proyectuales y presupuestarias. Si bien los destinatarios del proyecto son todos los alumnos de las escuelas que cumplen con los requerimientos estipulados anteriormente, no es posible recoger los datos psicométricos de todos ellos. Por lo tanto, se prioriza incluir a aquellos niños y niñas que ya hayan transitado al menos un año de escolaridad<sup>10</sup>. Esta priorización implica que se elige a unos alumnos sobre otros. Sin embargo, donde el tiempo en la escuela sea

---

parecida a escuelas urbanas (por ejemplo, el agrupamiento es por grado, se encuentran ubicadas cerca de grandes agrupamientos urbanos, entre otros).

<sup>9</sup> Como ambas variables son numéricas, se siguió la estrategia de “Optimal multivariate matching before randomization” (Greevy et al), para generar bloques óptimos. El resultado obtenido fueron 46 bloques sobre los cuales se aplicó una batería de tests estadísticos con el fin de comprobar el balance de las covariables/grupos generados. Este procedimiento permite mitigar el efecto de clusters de tamaño (matrícula variable, ya que quedarán apareados (ex-ante).

<sup>10</sup> Si bien los instrumentos psicométricos son adecuados para el rango etario de 6 a 12 años, algunos de ellos pueden resultar complejos para quienes estén iniciando su escolarización (1° grado), motivo por el cual se busca limitar su participación en la toma de tests psicométricos. Asimismo, respecto de los alumnos de 12 años, no se los prioriza en la toma de tests debido a que el uso de la aplicación parece presentar mejores resultados en niños y niñas de edades más bajas (<https://cognitionmatters.org/about/>). Esto no va en desmedro de que el uso de Vektor sea una instancia recreativa y de aprendizaje en estos alumnos también.



suficiente, se tomarán los tests a la mayor cantidad de alumnos posible, incluyendo eventualmente alumnos de primer grado.

Las restricciones proyectuales consisten en aquellas establecidas para que las visitas no sean disruptivas en las instituciones escolares, limitando por lo tanto la cantidad de personas y la duración de las visitas a cada escuela. De esta forma, la cantidad máxima de evaluadores en la escuela no podría exceder las 4 personas, mientras que las escuelas sólo podrían visitarse dos días en cada ola o tanda de evaluación<sup>11</sup>.

Para garantizar la selección no sesgada de los alumnos a evaluar dentro de cada escuela, se lista sus nombres y apellidos de forma aleatoria, para que su selección y evaluación sea sistemática (muestreo aleatorio sistemático) y según el orden resultante. Es decir, todos los alumnos de 2° a 6° grado tendrán la misma probabilidad de que se les tome los tests psicométricos. Al finalizar el orden establecido al azar de todos los alumnos del rango prioritario, se incluye también en orden aleatorio a los alumnos de primer grado.

A pesar de lo previamente establecido, la selección de la muestra podría verse afectada a lo largo del trayecto por:

- Ausencia de alumnos el día de una de las visitas. Si bien se hará especial énfasis en la importancia de que todos los alumnos concurren ese día, si un alumno no pudiera participar de la toma de tests psicométricos en la primera visita, no participará de la muestra. Sin embargo, sí recibirá la donación de materiales.
- Alumnos sin consentimiento firmado por los padres.
- En el caso de que haya alumnos nuevos el día de la visita, estos no serán incorporados a la toma de tests psicométricos y, por tanto, no se lo contemplaría como parte de la muestra. Solo se les tomará los tests si sobra tiempo luego de evaluar a los alumnos previstos.

Ello podría generar una diferencia entre la intención a tratar y el tratamiento en los tratados. Por lo tanto, se tomarán todas las medidas necesarias para que esto no suceda. A su vez, más adelante en este protocolo se contempla cómo proceder en estos casos.

Esta selección se realiza con información administrativa provista por el Consejo General de Educación de la provincia de Entre Ríos de diciembre 2018<sup>12</sup>.

---

<sup>11</sup> En función del tamaño de la escuela, se asignaron 2, 3 o 4 evaluadores. Estas limitaciones desde el diseño no contemplan re-visitas por lluvias u otros inconvenientes que dificultaran evaluar como esperado.

<sup>12</sup> En el caso de que hubiera variaciones no esperadas en las matrículas de las escuelas en el 2019 y/o inconvenientes de campo, se tomarán los recaudos estadísticos necesarios para mantener la forma de diseño

## 6. Grupos de estudio

---

En el proyecto, se distinguen dos grupos de estudio según el tipo de intervención que reciben primero. El tipo de intervención se encuentra dado por los materiales con los que se trabaja. Así, si bien la toma de tests es idéntica para ambos grupos, la actividad que se realice en las escuelas a lo largo del proyecto depende del grupo al que la escuela pertenece.

### 6.1. Grupo tratamiento: aplicación (A)

El grupo tratamiento (también denominado “Grupo A”) corresponde a las 40 escuelas que utilizan las tablets con la aplicación Vektor durante 10 semanas en horario escolar, al término de lo cual reciben los libros con una propuesta pedagógica para trabajar con ellos.

#### Sobre la aplicación Vektor

Vektor es una aplicación que busca fomentar el desarrollo de habilidades matemáticas, de memoria de trabajo y de razonamiento viso-espacial para la mejora en el aprendizaje de matemática. Se desarrolló en base a la investigación neurocientífica sobre el aprendizaje temprano de matemáticas.

Sus desarrolladores recomiendan su uso durante 20 minutos diarios a lo largo de 40 sesiones diarias, utilizándolo 4 veces por semana<sup>13</sup> <sup>14</sup>. Su uso tiene las siguientes características:

- No reemplaza la clase de matemáticas, pero facilita la posterior enseñanza<sup>15</sup>.
- No requiere que los niños tengan conocimientos previos de lectoescritura ni de matemáticas.

---

establecida en este protocolo. Es decir, se buscará mantener el control sobre las variables intervinientes en el armado de los bloques (matrícula y nivel socio-económico). Esto se podría realizar a través del rearmado ex-ante de los bloques o, si esto no es posible, pasando a un diseño de muestras independientes. En todos los casos, se buscará garantizar que la selección de escuelas permanezca aleatoria e insesgada.

<sup>13</sup> Según Cognition Matters, quienes crearon la aplicación, su uso puede darse tanto durante 30 o 20 minutos por sesión y se recomienda su utilización durante todos los días de la semana. Asesorados por ellos, el equipo del Programa Sembrador estableció como recomendaciones factibles y óptimas para este proyecto que las sesiones de juego sean de 20 minutos con una frecuencia de 4 veces por semana. De esta forma, se busca minimizar el costo de oportunidad de Vektor, es decir, minimizar el tiempo de clase invertido en el uso de la aplicación.

<sup>14</sup> Para una duración total de 10 de semanas de uso.

<sup>15</sup> <https://cognitionmatters.org/vektor/about>

- Se adapta al ritmo de aprendizaje de cada alumno. Es decir, niños de distintas edades y niveles de dificultad en matemática pueden jugar sin ningún inconveniente.
- No requiere de conexión a internet para su utilización.
- Una vez completados los 20 minutos de juego, la aplicación se cierra automáticamente y no es posible seguir jugando.

Estas sesiones de juego serán acompañadas de una primera visita a la escuela para la presentación del juego en el aula y una segunda visita al finalizar las 10 semanas para el cierre del proyecto. En ambas visitas se tomarán tests psicométricos a los alumnos participantes.

Para más información respecto de la investigación y sus fundamentos científicos, se recomienda revisar la sección Antecedentes científicos del presente protocolo.

#### *6.2 Grupo control: libros (B)*

El grupo de control (también denominado “Grupo B”) corresponde a las 40 escuelas que realizan la actividad de lectura a lo largo de las 10 semanas de duración del proyecto. Para ello, reciben una propuesta pedagógica al inicio del proyecto, cuyo uso no es obligatorio. Al terminar el proyecto, reciben las tablets con la aplicación educativa Vektor.

El libro a utilizar es “Los Traspies de Alicia Paf” (Gianni Rodari, 2010) de la Editorial Aique; y la propuesta pedagógica fue elaborada por capacitadores del Programa Sembrador y adaptada para este proyecto. La misma está pensada para que pueda utilizarse en todas las edades de nivel primario, ya que refleja la idea de abordar un mismo tema a través de situaciones colectivas (con todos los chicos) y particularizadas según los diferentes niveles. El libro narra la aventura de una joven pequeña y divertida que vive grandes aventuras en pequeños espacios. La propuesta busca la reflexión de los alumnos de las aventuras grandes y chicas del personaje, para así trabajar en la comprensión de textos. Su elección se debe a que no posee contenidos matemáticos. De todas formas, su incorporación no es obligatoria y no recibe seguimiento por parte del equipo del Programa Sembrador. En todos los casos se brinda la correspondiente ayuda si fuera solicitada por la dirección de una escuela.

En la segunda visita a la escuela, se realiza la entrega y presentación de las tablets, igual que en las escuelas del grupo tratamiento (grupo A). Si bien el uso de la aplicación no tiene un seguimiento semanal del equipo del Programa Sembrador, se les brinda asistencia si tienen dudas o inconvenientes con el uso de la aplicación después del proyecto.

## 7. Instrumentos de evaluación

---

Para la evaluación de las habilidades cognitivas estimuladas por la herramienta Vektor® se utilizan tests psicométricos a los alumnos. A su vez, para conocer la experiencia de los directores y docentes y relevar aspectos cualitativos del proyecto, se les pide que completen una encuesta en formato online al finalizar.

### *7.1. Tests psicométricos a los alumnos (“ejercicios, actividades y juegos”).*

Son tests psicométricos estandarizados de atención, fluidez matemática, memoria de trabajo y razonamiento visoespacial. Son administrados en papel, de forma individual, fuera del aula, y en el marco de la escuela.

Los tests utilizados son:

- Test de construcción con cubos (WISC IV) para evaluar el razonamiento viso-espacial
- Test de retención de dígitos (WISC IV) para evaluar la memoria de trabajo
- Test de atención Caras-R para evaluar la atención
- Test de fluidez aritmética (III Woodcock-Muñoz) para evaluar las habilidades matemáticas

Utilizar tests estandarizados presenta ventajas para la comparación de resultados y respecto de su instrumentación, ya que los mismos cuentan con reglas precisas para su implementación. Todos los tests utilizados son de amplio y reconocido uso internacional.

Respecto de su uso, en el ambiente clínico estos tests forman parte de baterías (es decir, conjuntos de tests) que se utilizan para diagnosticar dificultades en el aprendizaje y/o en el desarrollo de las habilidades mencionadas. En el contexto de esta intervención, el uso de estos tests busca evaluar las habilidades cognitivas de los alumnos antes y después del uso de los materiales. Como en este contexto se utilizan solo tests psicométricos aislados (y no como parte de una batería más amplia), no buscan ni permiten realizar ningún tipo de diagnóstico.

A pesar de la conveniencia de estos tests como instrumentos de medición de resultados, en ambientes educativos formales los términos “evaluación” y “test” están habitualmente asociados a contenidos curriculares. Por lo tanto, dado que en este proyecto se busca medir o evaluar habilidades cognitivas (no contenidos curriculares), se procurará evitar el uso de los términos “evaluación” y “test” con

todos los agentes del sistema educativo. De lo contrario, se podría poner en riesgo la adhesión al proyecto por parte de escuelas, padres y alumnos. Además, utilizar otros términos permite que el alumno pueda completar los ejercicios sin la presión propia de instancias de evaluación. Por este motivo, en el procedimiento, guías de comunicación con las escuelas, formulario de consentimiento informado y todo otro momento comunicacional con los padres y/o cuerpo docente se los llamará ejercicios, actividades y/o juegos.

Respecto de sus resultados, los mismos se analizan por escuela. No se contempla realizar una devolución a la institución escolar ni a los alumnos, a menos que los directivos escolares lo requieran de manera explícita.

## 7.2. Encuesta autoadministrada a los docentes al finalizar la intervención.

Este instrumento es cualitativo, y su objetivo es el conocimiento de aquellos aspectos “blandos” de la intervención, tales como la opinión del docente respecto del uso de los materiales, la percepción de la motivación de los alumnos, la dificultad respecto del uso de dispositivos tecnológicos en clase, el desempeño de los colaboradores en las visitas a la escuela, la opinión sobre el seguimiento a distancia por parte del Programa Sembrador, entre otros. Así, estas encuestas permiten conocer, de primera mano, la opinión de los docentes participantes en ambos grupos de estudio.

## 8. Etapas de implementación y actividades por etapa

---

A continuación, se describen en detalle las actividades correspondientes a cada una de las etapas de implementación del proyecto.

### 8.1. Etapa 1: Encuentro de presentación del proyecto

El responsable de esta etapa es el Programa Sembrador.

Se realiza un encuentro con los directivos o representantes y supervisores de las escuelas seleccionadas para explicarles el proyecto, sus objetivos, actividades, cronograma y actividades de difusión de resultados.

El encuentro es organizado por las autoridades educativas de la provincia, y, por lo tanto, las mismas comunican a los supervisores y directores de las escuelas participantes que fueron seleccionados para participar del Proyecto. Asimismo, las autoridades solicitan a los directores que asistan al encuentro con la nómina actualizada de los alumnos de nivel primario con sus nombres y apellidos, fecha de nacimiento y grado, para ser entregadas al equipo del Programa Sembrador al finalizar el encuentro.

El proyecto es presentado por el equipo del Programa Sembrador. En esta instancia, no se anuncia qué escuela pertenece a qué grupo de estudio, para no condicionar la participación de la escuela en el proyecto.

Al finalizar el encuentro, se entrega en papel los formularios de consentimiento informado para los padres según la matrícula de cada escuela, de forma tal de garantizar que su impresión no implique un costo para la escuela ni represente un inconveniente a la hora de la firma. También se entrega una copia impresa de la presentación utilizada en el encuentro, una carta de presentación del proyecto y un folleto con información sobre la aplicación.

#### 8.1.2. Contacto a distancia con escuelas

El equipo del programa Sembrador contacta a los supervisores y directores de las escuelas seleccionadas que no puedan asistir al encuentro para proveerles la misma información expuesta y entregada en el encuentro. A su vez, se comunica con los asistentes para confirmar la participación de la escuela en el proyecto y zanjar toda duda que pudiera surgir.

Estos contactos buscan también recolectar aquella información que se encuentre pendiente luego del encuentro.

En estos intercambios, se contempla:

- Enviar por mail la información entregada en papel en el encuentro a escuelas.
- Solicitar el envío de la información de la escuela (turno, horario, tipo de dirección, cantidad de docentes) y de la nómina de alumnos si aún no la enviaron.
- Proveer toda la información del proyecto y actividades en las visitas a las escuelas necesarias para resolver dudas.
- Recaltar la importancia de que los consentimientos se encuentren firmados el día de la visita.

Luego, una vez que todas las escuelas hubieran accedido a participar del proyecto, se comunica a las escuelas el grupo al que pertenecen.

Estos intercambios son realizados en varios contactos con los directores, los cuales pueden ser mantenidos o bien telefónicamente, por mail o por whatsapp, según lo prefiera cada director.

## *8. 2. Etapa 2: Creación de usuarios de Vektor*

Para utilizar Vektor®, cada alumno debe disponer de un usuario con el que ingresar a la aplicación<sup>16</sup>. Este usuario fue creado por el equipo del Programa Sembrador en función de la información provista por las escuelas en la etapa previamente mencionada.

Para crear cada usuario de los alumnos, el sistema requiere determinar el rango etario del alumno; para adaptar el nivel de complejidad que al alumno enfrenta al inicio del juego<sup>17</sup>. Para ello, se estableció la siguiente regla de asignación:

---

<sup>16</sup> La aplicación no necesita de ninguna contraseña para ingresar.

<sup>17</sup> Es preciso recordar, sin embargo, que Vektor® es una aplicación de aprendizaje adaptativo, por lo que la dificultad se adaptará al aprendizaje y nivel de cada niño a medida que se juegue.

Edad del alumno	Rangos de edad de Vektor asignados
5	4-5
6	5-6
7	6-7
8	7-8
9	8-9
10	9-10
11	10-11
12 o más	11-12
Docentes	12

De esta forma, el alumno comienza a utilizar Vektor en un nivel acorde a su edad y aumenta o disminuye progresivamente según el desempeño de cada alumno.

Dado que la edad de los alumnos varía a lo largo del año escolar, para esta asignación se decidió utilizar la edad del alumno como aquella que el niño o niña tenía al 3 de junio de 2019, es decir, cuando se inició la creación de usuarios para el primer viaje de las escuelas.

Estos usuarios fueron creados por el equipo del Programa Sembrador.

### 8. 3. Etapa 3: Preparación de materiales y logística

La compra, preparación y entrega de los materiales se lleva adelante con Compumundo y la Editorial Aique.

Tras analizar diferentes proveedores, la empresa Compumundo fue seleccionada para la compra y preparación de las tablets.

La preparación de los dispositivos para que los alumnos puedan utilizar la aplicación internet consiste en:

- Descargar la aplicación Vektor del Playstore.
- Asignar una tablet a cada alumno y pegarle la etiqueta<sup>18</sup> correspondiente a ese alumno.
- Con internet, ingresar con el usuario de Vektor del alumno que se encuentra en la etiqueta<sup>19</sup>.
- Sin internet, ingresar con el usuario del alumno a Vektor para corroborar la correcta preparación.

<sup>18</sup> La etiqueta contiene el nombre, apellido, grado y usuario de Vektor®. Estas etiquetas fueron provistas ya impresas a Compumundo en mano.

<sup>19</sup> Este paso es necesario para que el alumno pueda jugar sin internet.



Este paso se repite para cada una de las tablets, con los usuarios previamente creados por el Programa sembrador.

Asimismo, la Editorial Aique es la proveedora de los libros que acompañan la propuesta pedagógica de este proyecto.

Con ambos proveedores, se pautó la compra de la totalidad de los materiales, acordando su entrega en julio y octubre en las 3 zonas de coordinación establecidas por la consultora: Paraná, Concordia y Gualeguaychú.

#### *8. 4. Etapa 4: Organización y logística del operativo*

Respecto del plan de abordaje del operativo, se establecieron 3 zonas de coordinación para llevar adelante el operativo, según la proximidad a las escuelas seleccionadas en el proyecto. Las zonas son Paraná, Concordia y Gualeguaychú.

A partir de estas zonas de coordinación se lleva adelante el reclutamiento de colaboradores, la agenda de visitas a las escuelas y el consecuente relevamiento de campo. Las tres tareas son llevadas adelante y responsabilidad de la consultora.

Respecto del reclutamiento de colaboradores, la selección se realiza a través de una consultora de recursos humanos de la provincia de Entre Ríos. Dicha selección se lleva adelante a través de diferentes fuentes de reclutamiento y refleja los siguientes criterios:

- Estudiantes o graduados vinculados a psicología, psicopedagogía, trabajo social, otros.
- Experiencia en entrenamiento y rapport para el trato con niños.
- Preferencia de sexo femenino.
- Oriundos de la provincia de Entre Ríos.

El proceso de reclutamiento contempla realizar entrevistas grupales, entrevistas individuales, tests psicométricos, estudios ambientales y revisión de antecedentes penales.

En total, se requiere de 52 colaboradores con disponibilidad para realizar las visitas en las fechas previstas.

Respecto del diseño de equipos para la visita a las escuelas, se establecieron las siguientes figuras:

- 36 integrantes titulares: tienen pre-asignadas sus rutinas y llevarán adelante la visita a las escuelas.

- 11 suplentes fijos: son convocados todos los días, para cubrir alguna posible baja eventual y, de no ser necesario, se suman a algún equipo de 2 o 3 integrantes. Este número es limitado, y depende, en cada ciudad, de la disponibilidad de viajes/equipos en los que efectivamente puedan sumarse. Como se convoca más suplentes fijos de los que pueden sumarse a un viaje cada día, se rota a los mismos, de manera de equilibrar la cantidad de visitas entre todos.
- 5 suplentes móviles: sólo son convocados en caso de conocer de antemano:
  - a. la baja eventual de más de una persona por equipo/turno que no alcance a cubrirse con el suplente fijo, o
  - b. la baja permanente de algún integrante, o
  - c. la baja informada en más de un equipo de trabajo diario.

Respecto del armado de la agenda de visitas a la escuela, la misma contempla los criterios de:

- máxima dispersión de 3 días entre las 2 escuelas de un mismo bloque (aún en casos en que corresponden a distintas ciudades cabecera)
- días correlativos de visita entre escuelas que se visitan 2 días (y en la misma semana).

Se espera que las escuelas acepten la fecha propuesta, establecida según estos criterios. De tener alguna negativa al momento del contacto telefónico, se buscará reordenar la agenda evitando tener que modificar la fecha ya pautada con otras escuelas; es decir, intentando no afectar, en la medida de lo posible, el criterio de bloques. En el caso en que durante el relevamiento de campo una visita se deba modificar y no cumpla estos criterios, se la reprograma para una tercera semana de relevamiento.

### *8. 5. Etapa 5: Coordinación de visitas*

Esta etapa es llevada adelante por la consultora.

#### **8.5.1 Coordinación de primera visita**

El contacto debe realizarse entre una persona que esté en pleno conocimiento del proyecto y el directivo escolar. El objetivo de este llamado es concertar una fecha de visita a la escuela. De ser necesario, debe reiterarse toda la información del proyecto.

- Se debe preguntar si ya se encuentran firmados los consentimientos de padres. Esto es importante porque, de otra forma, los alumnos que no lo tengan no podrán participar del proyecto.
  - Se debe mencionar que ese día debe estar firmada la solicitud de donación del material a entregar en cada visita. La firma será realizada por el supervisor de la escuela, el directivo de la escuela y un representante de las fundaciones. Si la donación no estuviera firmada por las partes mencionadas, deberá enviarse firmada con posterioridad a la visita.
  - Cuando se mencione el día sugerido de visita, se debe reconfirmar el horario de la escuela. A su vez, es importante verificar la dirección de GPS de la escuela. Para esto, suele enviarse la ubicación de la escuela a la directora por whatsapp para que pueda corroborarla.
  - Si se conocen, debe mencionarse quiénes serán los colaboradores que visitarán la escuela en esta primera instancia. De lo contrario, deberá notificarse apenas se conozca esta información.
  - Es importante preguntar qué actividades tienen las escuelas el día de la visita. Las escuelas suelen tener actividades o clases especiales pautadas para ciertos días de la semana, por lo que esto facilita la coordinación.
  - Si bien ya se le habrá comentado, se debe volver a decir qué se hará en la visita de la escuela: se realizarán ejercicios y actividades relacionadas con las habilidades que Vektor trabaja. Los ejercicios individuales se realizarán fuera del aula y en un espacio de libre acceso por los directivos, docentes y/o personas presentes.
- 8.5.2. Confirmación de primera visita
    - El objetivo del llamado es confirmar la fecha concertada para la visita.
    - Se debe mencionar que el/ la supervisor/a (nombre y apellido) ya fue notificado/a e invitado/a a participar de la visita a la escuela. Esta notificación será realizada por el Programa Sembrador.
    - Se debe mencionar cuántas personas irán, quiénes son (nombre, apellido y N° de DNI) y repetir cuáles serán las actividades que se llevarán adelante. A su vez, se debe volver a mencionar que los ejercicios individuales se realizarán en espacios fuera del aula de libre acceso por los directivos, docentes y/o personas presentes. Se debe recalcar la necesidad de espacios aptos para la toma de tests psicométricos.
    - Es preciso destacar la importancia de que todos los consentimientos se encuentren firmados y chequear el estado de firma en la escuela.
    - Se debe confirmar que tengan la solicitud de donación firmada por el supervisor. Se debe recordar que es imprescindible la firma de la solicitud de

donación por el director y el supervisor de la escuela para el día de la visita. Si el supervisor no pudo firmarla antes, podrá ser firmada ese día.

- Al confirmar la visita, se debe volver a preguntar si tienen actividades especiales contempladas el día de la visita. Además, dado que se estará toda la jornada en la escuela, es importante preguntar por los recreos, desayunos/almuerzos u otros momentos que impliquen detener actividades con los alumnos.

Consideraciones importantes: el anuncio de las visitas suele generar grandes expectativas en la comunidad escolar. En caso de mencionarse que se hará algún tipo de bienvenida, siempre se debe aceptar.

Todas estas conversaciones se deben llevar acorde a lo establecido en la guía para las comunicaciones con el personal de la escuela, que se encuentra en el apéndice.

#### *8.6. Etapa 6: Primera visita a las escuelas*

Se realiza en la fecha pautada por los colaboradores contratados por la consultora.

Se llevan adelante las actividades pautadas en este protocolo, respetando la Guía de buenas prácticas y responsabilidades de colaboradores externos en la escuela y de los procedimientos de los colaboradores externos mencionados más adelante.

El equipo del Programa Sembrador llama para corroborar la visita y confirmar que la misma se haya desarrollado sin inconvenientes.

#### *8.7. Etapa 7: Seguimiento a distancia por parte del Equipo Sembrador*

El equipo del Programa Sembrador se contacta una vez por semana con los directores de las instituciones para recordar el uso de los materiales y asistir en el caso de que presenten inconvenientes.

#### *8.8. Etapa 8: Coordinación y segunda visita a las escuelas*

La coordinación de la segunda visita se realiza como continuación del proceso de comunicación a lo largo de las 10 semanas de uso de materiales. La segunda visita se realiza también según lo establecido en este protocolo.

## 9. Guía de buenas prácticas y responsabilidades de colaboradores externos en la escuela

---

El equipo de colaboradores externos debe llevar adelante sus tareas según a las siguientes consideraciones éticas y responsabilidades:

- Consideraciones previas: el anuncio de las visitas suele generar grandes expectativas en la comunidad escolar. Por ende, es probable que cuando llegue a la escuela haya un evento de recibimiento. En este caso es fundamental que responda con amabilidad y participe de la situación, siendo generoso con su tiempo. Dado que las escuelas rurales se encuentran aisladas y no suelen recibir visitas, cuando alguien llega se genera un clima de alegría tanto para los docentes como para los niños y las niñas que viven la situación con mucha expectativa y emoción.
- El equipo de colaboradores externos es el responsable de la toma de evaluaciones, entrega de materiales y presentación de Vektor en las escuelas asignadas.
- El líder del equipo de colaboradores externos es además el responsable tanto de la comunicación con el directivo como de la obtención de los consentimientos firmados de los alumnos, de la firma de la donación de equipamiento y de las encuestas finales a los docentes.
- Todo el equipo de colaboradores externos debe conocer en profundidad el procedimiento, tests y documentos que utilizará; y corroborar que cuenta con las herramientas necesarias para llevarlos a cabo, tomarlos y utilizarlos respectivamente. De este modo se utilizará de la mejor forma posible el tiempo en la escuela.
- Está prohibido delegar o transferir las tareas y/o responsabilidades a otras personas. El trabajo del colaborador(a) externo(a) es personal e intransferible.
- Bajo ninguna circunstancia se debe sustituir la escuela seleccionada.
- Está prohibido realizar durante el trabajo de campo cualquier otro tipo de tareas o actividades que no estén relacionadas con el trabajo y funciones del colaborador externo(a).
- No debe hacer comentarios negativos sobre las personas entrevistadas, los alumnos o su lugar de trabajo.
- No pueden incorporarse o cambiarse integrantes del equipo colaborador(a) externo(a) sin previo aviso y autorización. Las visitas sólo podrán ser llevadas adelante en equipos conformados por la consultora y previamente informados a las Fundaciones.

- Nunca debe sugerirse ningún tipo de respuesta, ignorar o modificar la información proporcionada o hacer suposiciones sobre las respuestas brindadas. Tampoco puede completar los cuestionarios, evaluaciones, documentos o preguntas que hayan quedado en blanco con información falsa, o que no haya sido brindada por el entrevistado.
- No debe bajo ninguna circunstancia destruir o negarse a entregar los cuestionarios o el resto de materiales de trabajo. Recuerde que es propiedad de la institución que realiza el estudio.
- Bajo ningún motivo se debe ofrecer alguna recompensa o hacer falsas promesas a cambio de brindar la información solicitada en la encuesta.
- Nunca se debe divulgar, repetir o comentar la información u opiniones proporcionadas por el cuerpo educativo o los alumnos; así como tampoco mostrar a personas ajenas al estudio los cuestionarios que hayan sido completados.
- Se actuará con profesionalidad, integridad e idoneidad durante todo el trabajo, y en especial al realizar actividades con alumnos de escuelas.
- Bajo ninguna circunstancia un(a) colaborador(a) externo(a) o estará en espacios sin acceso o a puertas cerradas con alumnos.
- No tendrá contacto físico ni conductas inapropiadas o indebidas con ningún sujeto de la comunidad educativa.
- Se entregará todo el equipamiento y donaciones a la escuela.
- No podrá utilizar el teléfono celular durante la administración de las pruebas con otro fin que no sea el uso del cronómetro. Es importante que el teléfono no suene para no distraer al colaborador ni al niño.
- No podrán tomarse fotos ni videos al ingresar a la institución escolar.

## 10. Procedimientos de los colaboradores externos en la escuela

---

Se espera que los colaboradores realicen sus tareas de acorde a los siguientes procedimientos:

### 1. Primer viaje

#### (A) Presentación en la escuela

1. Consideraciones previas: es importante ser respetuoso de los momentos y rutina escolar diaria. La visita debe ser lo menos invasiva posible de esta rutina. Por lo tanto, aunque lleven tiempo, se debe respetar todas las actividades de la escuela, tales como el canto del himno, la formación y saludo a los docentes, etc. Siempre se debe participar de estas actividades.
2. Consideraciones previas (II): Cuando un agente de la comunidad educativa sostenga conversaciones largas con explicaciones innecesarias, sea cortés y no lo interrumpa en forma brusca. En general, las personas tienen necesidad de comunicar o expresar sus opiniones, creencias, necesidades y expectativas ante los problemas y situaciones de interés. Siempre debe mantener el control de la situación durante toda la visita y tener la paciencia necesaria. Recuerde que esa persona está colaborando con su trabajo y le está brindando parte de su tiempo.
3. Deberá tomar una foto del frente de la escuela antes de ingresar al establecimiento.
4. Ingresar datos del equipo de colaborador(a)s externo(a)s en la hoja de información de la escuela. Verificar que el CUE de la escuela sea correcto (debe tener 9 dígitos). Chequear ubicación geoespacial de la escuela.
5. Concurrir a la escuela con 10 minutos de anticipación. Si los directivos de la escuela aún no llegaron, espere afuera hasta que empiecen a llegar los alumnos. El personal de la escuela suele necesitar unos minutos para organizar las actividades de inicio de la jornada, por lo que aguardar es una señal de respeto.
6. Ubicar a la persona a contactar primero: en primer lugar al director/a (o máximo responsable al momento de la visita). Es fundamental establecer una buena comunicación con el personal de la escuela, pues de ello depende en buena medida la fluidez del diálogo que se tendrá a lo largo del proyecto.
7. Presentarse adecuadamente: es importante generar confianza en la comunidad educativa para que acompañe la realización del proyecto con

entusiasmo. En este momento, entregar la carta de presentación institucional.

8. Si estuvieran presentes los supervisores o personal de supervisión de la escuela el día de la visita, es importante que sea amable y se presente también con el(la). Recuerde que el supervisor es una autoridad del sistema educativo.
9. Mencionar o recordar al director:
  - a. que es necesaria la entrega de consentimientos. Ésta debe suceder antes de proceder a evaluar alumnos. Debe mencionar que los alumnos sin consentimiento, no podrán realizar los ejercicios individuales.
  - b. que es necesaria la entrega de la solicitud de donación de los materiales a entregar en esa visita, firmada por el director y supervisor.
  - c. que durante la jornada se realizarán diversas actividades: (1) presentación del equipo de colaboradores externos del Programa Sembrador, (2) división de colaboradores externos en espacios físicos, (3) actividades/ejercicios individuales con los alumnos y (4) presentación grupal de la actividad
  - d. que las actividades/ejercicios individuales se llevarán adelante en paralelo a las acciones normales de la escuela, buscando interrumpir lo menos posible las clases. Las actividades consisten en juegos y ejercicios relacionados con habilidades con las que trabaja Vektor. Para una mejor organización del equipo, le entregamos un listado de los niños con los que trabajará cada miembro del equipo. Iniciaremos de arriba hacia abajo, tratando de llegar a la mayor cantidad posible de niños. Sólo quedan fuera de la lista los más chiquitos, de primero, porque algunos de estos ejercicios pueden ser muy complicados y la idea es que se diviertan y no se frustren. El orden de la lista se estableció al azar.
  - e. Sobre la división en distintos lugares, se necesitan espacios con una mesa y sillas donde los alumnos puedan realizar los tests que se relacionan con las habilidades que la aplicación estimula. Pueden ubicarse dos colaboradores externos en un mismo lugar si hiciera falta. Si bien se necesitan espacios donde los niños puedan concentrarse, pueden ser espacios transitados o a los que alguien deba ingresar. Siempre mencionar que el objetivo de trabajar en espacios separados es que los alumnos se puedan concentrar, pero que son espacios de libre acceso por cualquier miembro de la comunidad educativa.



- f. Al llegar a la escuela, consulte los horarios de clases y recreos, de forma tal que se pauten al inicio de la jornada el manejo de los tiempos con el director de la escuela. Esto permite prever aquellos momentos que pudieran interrumpir la toma de evaluaciones, tales como los recreos, refuerzos alimentarios y/o clases especiales (educación física, inglés, otros); así como una mejor organización de la clase para los docentes.
10. Luego de izar la bandera, y cuando el director le diga en qué espacios podría trabajar, se iniciará a tomar los tests. Los mismos deben ser tomados según las consignas provistas a cada colaborador(a) externo(a).

### **(B) Toma de tests psicométricos (“juegos y ejercicios”)**

- 11. Para la toma de tests psicométricos, cada colaborador externo debe acompañar al primer alumno desde la sala de clase hasta el espacio asignado. Recuerde que el niño no sabe dónde estará ubicado.
- 12. Al finalizar con cada alumno, se debe continuar con la evaluación del siguiente alumno en la lista aleatoria de alumnos elaborada.
- 13. Si un docente, director o supervisor quisiera participar de la toma de evaluación a un niño, nunca puede negarse a que suceda. Sin embargo, bajo ninguna circunstancia el tercero puede resolver y/o ayudar al niño en su test. Si esto sucediera, anótelos en la hoja de respuestas.
- 14. Es importante que tenga presente el horario de los recreos de la escuela. Nunca empiece a tomarle los tests a un niño si falta poco para que inicie el recreo. Si está tomando los tests y es el recreo, siempre debe darle la oportunidad al niño de detenerse. Procure hacerlo entre los tests, de forma tal que pueda continuar con los ejercicios restantes luego del recreo. Interrumpir o terminar un ejercicio mientras se lo realiza implica la anulación de ese ejercicio.
- 15. Si un niño o niña estuviera cansado al realizar el test, ofrézcale descansar por unos minutos y adicionalmente consúltele si quiere comer un caramelo. Recuerde que el niño o niña siempre puede dejar de realizar el test y bajo ningún concepto se lo debe obligar a hacerlo.
- 16. Es importante, antes de proceder con la toma de tests, que le dedique unos minutos a conocer al niño y romper el hielo con una conversación amistosa. Si durante las preguntas o conversación inicial el niño se extiende en palabras, no interrumpa en forma brusca y escuche. Es importante que se genere confianza entre usted y el alumno.
- 17. Preste atención al tomar los tests. Recuerde que una vez terminado el ejercicio, no podrá retomarlo si se olvidó una parte. Además, recuerde que debe llevar adelante las consignas exactamente como se indican en la guía.

Cambiar las palabras, el orden o las condiciones de terminación de un ejercicio invalida automáticamente el test.

18. Revise que lo escrito, por usted o el alumno, sea claro y legible. Recuerde que otra persona deberá leerlo luego.
19. Revise la evaluación para verificar que la información del alumno y colaborador(a) externo(a) estén completos y sean correctos.
20. Al finalizar la entrevista, agradecer amablemente al niño. No se exceda en formalidad.

### **(C) Actividades, presentación de materiales o dispositivos**

La entrega de equipamiento se realiza después de haber tomado los tests previstos a los alumnos, o bien cuando falte media hora para que termine el horario de la jornada escolar.

Recuerde que siempre debe tener presente si la escuela a la que va pertenece al grupo que recibe primero los libros (B) o al grupo que recibe primero tablets (A), ya que la actividad cambiará según el material a entregar.

#### Grupo A

- a. Antes de la presentación, es importante que se tome el tiempo de explicarle al director cómo utilizar Vektor® y entregar el manual de recomendaciones. Esto permite que el docente entienda mejor qué debe hacer con Vektor y que colabore después en la dinámica de presentación de Vektor a los estudiantes.
- b. Es imprescindible que le diga al director que el uso de tantas tablets satura cualquier red de internet, por lo que Vektor® debe utilizarse siempre sin conexión.
- c. Es importante avisarle a los alumnos y docentes que el juego solo durará 20 minutos, ya que luego Vektor se cierra automáticamente.
- d. El reparto de tablets y presentación de Vektor® lleva entre 30-45 minutos, dependiendo de la cantidad de alumnos. La misma se debe realizar con todos los alumnos de la escuela en un único espacio. Si no hubiera un espacio común para todos los alumnos, se puede hacer por ciclos. En este caso, contemplar que la presentación de Vektor durará el doble. De ser posible, no se debe realizar en espacios abiertos y al sol; ya que con el reflejo no se ve bien en las tablets.
- e. Los usuarios y tablets ya se encuentran asignados a cada alumno. Para la entrega, se debe llamar en orden a cada alumno para que reciba la tablet asignada.

- f. Luego de repartir las tablets, se debe ayudar a los alumnos en el proceso de prender las tablets y uso de Vektor. Esto debe ser guiado por un miembro del equipo de colaboradores en voz alta y para todos. El resto del equipo asistirá individualmente a quienes lo necesiten, en especial a los más chiquitos, ya que les suele resultar difícil ingresar el nombre de usuario para empezar a jugar.
- g. Permanezca durante toda la sesión de juego. Si por algún motivo se encuentra retrasado, presente Vektor® aunque no llegue a completar la sesión de juego. Es importante asistirlos en el uso de la aplicación.

### Grupo B

- a. Se debe dar la opción al director de decidir si la entrega de los libros será directamente a los niños o a cada docente.
- b. Se debe entregar al director la lista de libros y la propuesta pedagógica. Recuérdele que se encuentra adaptada para que los alumnos de todas las edades puedan trabajar con ella.
- c. La propuesta la pueden llevar adelante en cualquier momento de los tres meses del proyecto.
- d. Es importante recordarle al director/docente que en 10 semanas se volverá a la escuela a entregar las tablets y presentar la aplicación.

### **(D) Cierre de la visita**

Despedida y agradecimiento: es indispensable, agradecer amablemente la colaboración del director y docentes, ayuda, información y el tiempo brindado.

### 2. Segunda visita

#### **(A) Presentación en la escuela**

- 1. Se deben realizar los mismos procedimientos que en el viaje inicial, es decir, deben respetarlos los procedimientos propios de la escuela, saludar a los alumnos y el izado de la bandera.
- 2. No se debe recibir consentimientos de padres en esta ocasión.
- 3. Es necesaria la entrega de la solicitud de donación de los materiales a entregar en esa visita, firmada por el director y supervisor.
- 4. Es importante mencionar que se van a realizar los ejercicios con los mismos alumnos de la vez pasada, por lo que de nuevo se facilitará una lista para que el docente o director sepa qué alumnos fueron.

5. Es importante que le adelante al director que, tras esta visita, se le enviará en formato online (por whatsapp y/o por mail) una encuesta para que nos cuente su experiencia con el proyecto. Esta encuesta es importante para nosotros.

#### GRUPO A:

6. Pedirle al director que en el plazo de la semana siguiente conecten todas las tablets a internet. Esto es necesario e importante para poder ver cómo les fue a los alumnos en el uso de la aplicación.

El director debe iniciar sesión en Vektor e ingresar con el usuario que se encuentra asociado a la tablet. Tras haber ingresado al juego, se puede cerrar el juego. Este paso debe repetirse para cada uno de los dispositivos.

#### GRUPO B:

6. No se olvide de mencionar al director de la escuela que durante los últimos 30-45 minutos se realizará la entrega de las tablets y el juego con la aplicación. Esto le permitirá organizar sus clases al docente, así como también tener en cuenta el horario de almuerzo si los alumnos comieran en clase.

#### **(B) Toma de evaluaciones**

Se mantienen los procedimientos anteriores.

#### **(C) Actividades**

Se realizarán inversamente a las realizadas en el viaje inicial. Sólo un aspecto se agrega al grupo tablets:

#### GRUPO A:

Realizar la entrega de los libros y la propuesta pedagógica al director/docente/alumnos de acuerdo al procedimiento de la primera visita.

## 11. Posibles contingencias y respuestas

A continuación, se desarrollan cuáles pueden ser las posibles contingencias y cuáles son las respuestas planteadas por Sembrador. Toda decisión que vaya en contra de estas respuestas podrá ser sujeto de penalización. Son las siguientes:

Contingencia o posible situación	Respuesta	Observación
Ruptura de tablet durante el proyecto	Ofrecemos el servicio de garantía de la tablet frente a fallas técnicas del producto y poseemos un pequeño stock de tablets para reponer la tablet de ser necesario, mientras se utiliza el servicio de garantía. Sin embargo, no podemos responsabilizarnos por rupturas de las mismas. <b>(red flag)</b>	Los servicios de garantía serán ofrecidos en las ciudades de Paraná y de Gualaguaychú.
Docentes o alumnos nuevos en la escuela, informados <b>antes o al momento</b> de la visita	Solamente se otorgan tablets a los alumnos que se encuentran inscriptos al iniciar el proyecto, es decir, aquellos declarados en las nóminas entregadas en mayo. Sin embargo, los alumnos nuevos pueden usar la de los docentes en la nómina. Dichos alumnos participarán de los tests si sobra tiempo de visita una vez completada la evaluación de los alumnos previstos.	Al finalizar el proyecto, en el caso de que sobran tablets, y en la medida de lo posible, se entregará el remanente de stock a los alumnos y docentes nuevos (que no estaban en la nómina al momento de diseñar el proyecto).
<b>CASOS FORTUITOS</b> Lluvia el día de la visita, paro inesperado, imposibilidad del docente de último momento, otros.	Se debe intentar por todos los medios que la visita suceda en las semanas acordadas. En caso de no lograrlo, informar al equipo Sembrador inmediatamente. Nunca dar de baja una escuela del proyecto sin que esté autorizado por Sembrador. Se evaluará cada caso en particular, ya que Sembrador buscará por todos los medios que la escuela siga participando <b>(red flag)</b>	En casos extremos, el Programa Sembrador podrá actuar como equipo de emergencia para recuperar las escuelas donde no se pueda coordinar una visita.
Viaje inicial: alumno ausente al momento de la evaluación	En campo, se evalúa al siguiente por orden de lista <b>(red flag)</b>	Se dejará la tablet para el alumno ausente, únicamente tras corroborar que el

		alumno no haya dejado de asistir a esa escuela. Si el alumno no concurriera más, no se le deja la tablet.
Viaje final: alumno ausente al momento de evaluación	No se evalúa a nadie más en reemplazo ( <b>red flag</b> )	Antes de la visita, se va a avisar que se trabajará con los alumnos evaluados en la primera visita. Se hará especial énfasis en los llamados previos.
Orden del listado de alumnos alterado en campo (ej: llamas a "X", pero viene "Y" para las actividades individuales)	Se evalúa al niño a pesar del cambio del orden. Automáticamente, todo el equipo de colaboradores debe cambiar la metodología de selección del niño: el/la colaborador(a) externo(a) debe ir al aula a buscar al alumno que corresponde (en vez de esperar que la docente lo mande) para retomar el orden de los niños de la lista	-
Escuela sin internet (ej: no funciona)	Se avisa al inicio del proyecto a la directora que se requerirá que lleve las tablets a un punto con internet al finalizar el proyecto para la carga de datos.	Refuerzo de este punto en todos los llamados telefónicos al director.
La solicitud de donación no está firmada y el supervisor nunca llega para firmar la solicitud el día de la primera visita	Se dejan las tablets/libros en la escuela de todas formas, pero el colaborador debe llevarse la solicitud de donación firmada por el director y pedirle que envíe a la brevedad una copia firmada también por la supervisora, cuyo original se retirará en la segunda visita. Es importante avisar que, si esto no sucede, se tendrán que retirar las tablets al finalizar el proyecto.	No se comunicará bajo ninguna circunstancia que esto es posible. Esto es simplemente una respuesta en caso de que esta contingencia ocurra.
Niño sin consentimiento el día de la visita	No se lo evalúa, pero se le da igual la tablet después, para que pueda jugar con Vektor o tener su propio libro. Esto se chequea antes de empezar a evaluar, para sacarlo de la lista de alumnos a evaluar y asegurarse de no cometer errores	El consentimiento bajo ninguna circunstancia puede ser firmado después.

Un docente se niega a utilizar la lista de alumnos para la toma de los tests, es decir, quiere seleccionar a quiénes evaluar	Se sugiere trabajar con 1 alumno por grado. Así, primero se trabaja con un alumno de 1º, luego con uno de 2º, luego con uno de 3º y así hasta 6º. Luego, se repite esta secuencia de a un alumno por grado.	Esto no debería pasar porque se le avisa en todos los llamados previos cómo se llamará a los niños a los que evaluar.
Si preguntan si son evaluaciones	Se deberá responder que son ejercicios de evaluación de habilidades cognitivas y matemáticas, pero NO de contenidos curriculares.	-
Si el docente pregunta si se les mandarán los resultados individuales de los tests psicométricos	Como se le informó al inicio del proyecto, se le mandarán únicamente a pedido escrito del director de la institución.	Ver sección protocolo sobre instrumentos de evaluación.
Si la escuela no posee un lugar adicional donde tomar los tests (ni cocina, ni sala de dirección, ni aula aparte ni pasillos)	Si las condiciones climatológicas lo permiten, se podrán tomar en espacios abiertos. Si llueve o no hay espacios, se trabaja en un rincón en el aula. En ambos casos se buscará un clima de tranquilidad y se reportará esta circunstancia en el informe de la visita a la escuela.	Se le preguntará al director antes de asistir si cuenta por lo menos con un espacio adicional además del aula, por lo que no debería pasar.
<b>Contingencia con los colaboradores</b>	<b>Respuesta</b>	<b>Observación</b>
Un colaborador se encuentra resfriado y/o enfermo el día de la visita	No podrá bajo ninguna circunstancia visitar la escuela. Deberá presentarse certificado médico que demuestre el estado inhabilitante a la consultora.	Deberían levantarse los datos ese día por otro colaborador u otro.
Un colaborador grita o trata de forma inadecuada a una persona que se encuentre en la escuela en el momento de la visita	Se tomarán todas las medidas establecidas y sanciones previamente establecidas en el contrato entre la consultora y el colaborador(a) externo(a). Sembrador buscará por todos los medios posibles reparar la situación	No se contratará personas con perfiles cuya idoneidad, capacidad y personalidad sea cuestionable para el desarrollo de un proyecto educativo en contextos escolares. Para ello se hará una revisión de antecedentes penales actualizados y entrevistas socio-ambientales.

<p>Un colaborador se confunde y toma los tests a un alumno sin consentimiento</p>	<p>Los tests tomados serán eliminados y no podrán ser utilizados en ningún sentido ni para ningún fin.</p>	<p>No se pasan los datos a la base de datos. Se rompe la evaluación.</p>
<p>Un colaborador entra en contacto físico con un alumno por iniciativa de éste (por ejemplo: el niño te agarra de la mano o te abraza sin querer)</p>	<p>No se tomarán medidas en tanto y en cuanto el director de la institución, un padre u otra persona que esté presente en ese momento no presente quejas</p>	<p>Se informará a los colaboradores que procuren evitar situaciones de contacto físico.</p>



## 12. Consideraciones éticas

---

### *12.1. Aprobación de comité de ética*

Se trabajó antes de iniciar el proyecto con asesores éticos para llevar adelante una revisión de los materiales, comunicaciones y protocolo del proyecto.

### *12.2. Enmiendas al protocolo*

El protocolo se enmendará en caso de necesidad de adaptación en terreno, para evidenciar los pasos llevados adelante durante el proyecto. Los cambios en las enmiendas serán señalados con cambios en el número de versión y fecha para mantener la integridad de la documentación.

### *12.3. Proceso de consentimiento informado*

La firma del formulario de consentimientos se realiza a través de los directores de las escuelas. Se les envía con anterioridad para que dispongan del tiempo suficiente para que todos los padres puedan firmarlo. Resulta importante y estratégico considerar las fechas de actos escolares, ya que usualmente los padres van a la escuela esos días y el hecho de que firmen los formularios de consentimiento se ve simplificado.

El proceso de información para que la firma de los formularios sea realmente informada contempla ser extenso (por lo menos de 2 meses desde el primer contacto hasta la visita de la escuela); así como también la información del proyecto sea brindada en persona, por mail y por teléfono y en repetidas ocasiones.

### *12.4. Confidencialidad*

Este procedimiento se lleva adelante con la información de carácter público, quedando solamente sujeto a cláusulas de confidencialidad la información generada durante el proyecto.

Respecto de la recolección de datos en terrenos, se firmó una cláusula de confidencialidad con la consultora que lleva adelante el trabajo en campo. Toda la información recopilada, en formato físico o digital, es entregada en su totalidad al equipo del Programa Sembrador. En todo momento se supervisa el accionar de la consultora respecto al manejo y traslado de información. La consultora no se queda

con ninguna copia de la información. Respecto del formato digital, la consultora debe enviar la base de datos digital al equipo del Programa Sembrador en mano en pendrive.

Una vez recibido, el equipo de datos de la Fundación Bunge y Born anonimiza los identificadores (id's) de los alumnos y los id's de las escuelas participantes mediante la generación de un código aleatorio. La información se anonimizará recién al finalizar el proyecto, puesto que es necesaria para la preparación de las tablets y para analizar los resultados de los tests psicométricos. De esta manera ningún niño podrá ser asociado a sus resultados, a su información personal y/o a su escuela de pertenencia. A su vez, la aleatorización de los id's de las escuelas no permitirá vincular los resultados agregados correspondiente.

Finalmente, la información en material físico será escaneada y sus versiones originales en papel serán eliminadas. Los archivos escaneados, junto con las bases en digital entregadas serán cifrados bajo contraseña de dos partes, una de las cuales estará en manos del Director Ejecutivo de la Fundación Bunge y Born y la otra en manos del equipo del Programa Sembrador.

#### *12.5. Declaración de conflicto de intereses*

La Fundación Bunge y Born y la Fundación Perez Companc no tienen ningún conflicto de interés al llevar adelante este proyecto.

#### *12.6. Atención o cuidados auxiliares*

Por atención o cuidado auxiliar se hace referencia a los cuidados que tendrá el equipo investigador hacia los participantes pero que no son parte de los cuidados éticos y metodológicos estándar.

Ante hallazgos incidentales observados durante la visita, que representen una amenaza a la integridad de los alumnos o del personal de la escuela, se procederá de la siguiente forma:

- a. Comunicación del colaborador con el director o docente a cargo durante la visita.
- b. Comunicación por escrito de la consultora al equipo de Sembrador dentro de las 24hs.
- c. El Programa Sembrador volverá a comunicar la novedad al director de la escuela por medio fehaciente dentro de las 48hs de ocurrida.

### *12.7. Acceso de datos, resultados y publicaciones*

Se tendrá una política de transparencia y apertura de información de parte de la Fundación Bunge y Born. Todos los resultados y publicaciones serán públicos y de libre acceso. Los datos tendrán un embargo de 3 años o hasta publicación del *paper*, período a partir del cual se proveerá el acceso a los datos anonimizados. El objetivo del embargo es permitir el análisis de los resultados por parte del Programa Sembrador y realizar una publicación científica antes de difundirlos.

### *12.8. Situaciones de vulnerabilidad y medidas especiales*

Inicialmente no parece necesario tomar medidas especiales para participantes en situación de vulnerabilidad. Sin embargo, se toman todas las medidas especiales necesarias para que el cumplimiento de los procesos de este protocolo no se vea impedido por situaciones asociadas a la vulnerabilidad.

Respecto del proceso de firma de los consentimientos, hay mediadores con los padres o responsables de los niños (directores de escuela) que aseguran que, en caso de familias en situación de vulnerabilidad, el proceso de información ocurra de todas formas. Así, se busca garantizar la información brindada sea lo más clara y transparente posible, aún en el caso de familias en situación de vulnerabilidad donde, por ejemplo, haya un alto grado de analfabetismo.

Respecto de la toma de tests psicométricos a alumnos con algún tipo de discapacidad o dificultad, en la medida en que esa discapacidad o dificultad no impida la realización del test (por ej. discapacidad audiovisual), todos los alumnos podrán participar. En el caso de que el alumno tenga algún tipo de dificultad, se permitirá la asistencia por parte del maestro integrador o del maestro de clase si fuera necesario. Los diagnósticos o dificultades relacionados con las habilidades que se analizan no presentan inconvenientes para la toma de los tests.

Por otro lado, los tests psicométricos elegidos son solo una parte de una batería o conjunto de tests, y, por tanto, sería necesario tomar más tests psicométricos para poder diagnosticar algún tipo de discapacidad o dificultad cognitiva. Por lo tanto, los tests psicométricos utilizados no permiten realizar diagnósticos de ningún tipo.

### *12.9. Incentivos*

Este proyecto fue pensado para generar los incentivos necesarios para que la adhesión y participación de los agentes de la comunidad educativa y autoridades políticas sea comprometida y proactiva.

Respecto de las autoridades políticas, los supervisores y directores de las escuelas, el hecho de que el proyecto ofrezca equipamiento -tablets y libros- para 80 escuelas de contextos rurales es el principal incentivo. Al mismo tiempo, la visita de colaboradores suele ser apreciada por las escuelas, ya que es poco frecuente que estas comunidades educativas sean visitadas.

Respecto de los alumnos, el recibir tablets y libros también funciona como incentivo. En particular, el uso de una aplicación lúdica en horario escolar resulta ser sumamente atractivo en términos motivacionales.

Para que los incentivos sean equitativos para los dos grupos, tratamiento (A) y control (B), se proveen los mismos materiales y dispositivos a todos los alumnos de todas las escuelas participantes. A su vez, esto permite mantener los criterios de equidad, así como también facilitar el proceso de reclutamiento.

### *12.10. Seguros*

Todos los colaboradores cuentan con seguro de vida durante el tiempo en campo.

## 13. Resultados

---

El análisis de resultados se lleva adelante con un modelo de efectos mixtos, que es un modelo estadístico que permite controlar la varianza de los datos por escuela.

### ¿Qué encontramos?

Encontramos que dos indicadores presentan mejoras prometedoras: si bien en promedio ambos grupos (control y tratamiento) mejoraron en el tiempo, los que inicialmente jugaron con Vektor® en las tablets experimentaron una mejora estadísticamente mayor en habilidades matemáticas (fluidez matemática) y visuoespaciales (construcción con cubos) que el otro grupo.

En el test de fluidez en matemática, el grupo de tratamiento experimentó una mejora un 54% mayor a la registrada en el grupo que recibió libros al inicio del proyecto. Así, si bien en las escuelas de control los alumnos mejoraron en promedio 0.319<sup>20</sup> unidades en el test, las escuelas que usaron Vektor® obtuvieron ganancias adicionales de 0.173 unidades, es decir, mejoraron en total 0,492 unidades. Este resultado sugiere que el uso de las tablets con Vektor® tuvo un impacto positivo en el desarrollo de habilidades matemáticas.

De la misma manera, en el test de construcción con cubos, los estudiantes del grupo tratamiento experimentaron, tras diez semanas, una mejora que fue un 42% mayor a las registradas en el grupo de control. Esto implica que donde todas las escuelas mejoraron 0.413 unidades en los tests, las escuelas que utilizaron Vektor® obtuvieron mejoras adicionales del 42% más que las escuelas del otro grupo (0.173). Esto sugiere un efecto positivo en las habilidades visuoespaciales de los alumnos de las escuelas del grupo tratamiento.

En el resto de las evaluaciones no se observó un cambio significativo entre los grupos de control y tratamiento. Y, por lo tanto, no se puede concluir que se hayan producido cambios en la atención o la memoria de trabajo debido al uso de las tablets con Vektor®.

---

<sup>20</sup> Los puntajes se encuentran normalizados. Resultados estimados con una regresión lineal robusta, incluyendo características de las escuelas y alumnos como control.

## 14. Discusión

---

A partir de este proyecto, aprendimos que la tecnología podría convertirse en una gran herramienta para reducir brechas educativas allí donde los recursos son más escasos. Este proyecto tuvo lugar en escuelas rurales, involucrando tanto a docentes como a estudiantes, no requirió capacitación docente adicional y demostró ser efectivo para mejorar las habilidades matemáticas de los niños.

Además, vemos que las inversiones en hardware podrían generar rendimientos mayores y positivos en los resultados del aprendizaje si se adopta el software y una forma de implementación apropiados al contexto y sus necesidades. La evaluación de impacto de Vektor® es tan solo un ejemplo de una intervención tecnológica que lo demuestra.

Finalmente, destacamos que es posible contribuir a la educación desde la ciencia y generar evidencia sobre formas innovadoras de incorporar recursos al aula. Nuestro estudio comprendió un grupo de análisis de aproximadamente 1300 alumnos de escuelas en contextos rurales y siguió criterios de evaluación internacionales, rigurosos y confiables. Esperamos que esta experiencia sirva de inspiración para la política pública educativa y para la generación de nueva evidencia sobre el uso de tecnología aplicada a la educación en el país.

## 15. Apéndice

---

- 15.1. [Convenio con el Consejo General de Educación de Entre Ríos](#)
- 15.2. [Presentación de PPT del encuentro de escuelas](#)
- 15.3. [Carta de presentación del proyecto](#)
- 15.4. [Flyer de Vektor](#)
- 15.5. [Formulario de consentimiento informado](#)
- 15.6. [Guía para las comunicaciones con el personal de la escuela](#)
- 15.7. [Solicitud de donación de tablets y solicitud de libros](#)
- 15.8. [Tests psicométricos estándar para alumnos](#)
- 15.9. [Manual de Vektor para el docente y su anexo](#)
- 15.10. [Encuesta autoadministrada para docentes de grupo tratamiento \(A\)](#)
- 15.11. [Encuesta autoadministrada para docentes de grupo control \(B\)](#)
- 15.12. [Contrato con la consultora y anexo](#)
- 15.13. [Informe de avance N° 1 de la consultora](#)
- 15.14. [Manual de capacitación general y de toma de tests de la consultora](#)
- 15.15. [Formulario de consentimiento informado](#)

## 16. Referencias bibliográficas

---

Alloway, T. P., & Alloway, R. G. (2010). *Investigating the predictive roles of working memory and IQ in academic attainment*. *Journal of experimental child psychology*, 106(1), 20-29.

Araya, R., Arias Ortiz, E., Botta, N., & Cristia, J. (2019). *¿Funciona la gamificación en la educación?: evidencia experimental de Chile*. Banco Interamericano de Desarrollo. Documento de trabajo; 982. <http://dx.doi.org/10.18235/0001777>

Ayşe KOK (2009). Understanding the Technology Enhanced Learning Environments from A Cognitive Perspective. En *International Education Studies*, CCSE, Vol. 2 N.4, November 2009.

Banerjee, A., Cole, S., Duflo, E., & Linden, L. (2007). Remedying Education: Evidence From Two Randomized Experiments in India. *The Quarterly Journal of Economics*, 122: 1235–1264.

British Psychological Society (BPS). (2016). Principles for the use of published psychological tests in research. Retrieved from [https://ptc.bps.org.uk/sites/ptc.bps.org.uk/files/guidance\\_documents/ptc08\\_principles\\_in\\_research.pdf](https://ptc.bps.org.uk/sites/ptc.bps.org.uk/files/guidance_documents/ptc08_principles_in_research.pdf)

Bull, R., Espy, K. A., & Wiebe, S. A. (2008). *Short-term memory, working memory, and executive functioning in preschoolers: Longitudinal predictors of mathematical achievement at age 7 years*. *Developmental neuropsychology*, 33(3): 205-228.

Chan, A. et al. (2013). SPIRIT 2013 Statement: Defining Standard Protocol Items for Clinical Trials. *Annals of Internal Medicine*, 158(3), 200. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-158-3-201302050-00583>

Chauhan, S. (2017). *A meta-analysis of the impact of technology on learning effectiveness of elementary students*. *Computers & Education*, 105: 14-30.

Cheung, A. C., & Slavin, R. E. (2013). The effectiveness of educational technology applications for enhancing mathematics achievement in K-12 classrooms: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 9, 88e113.

Cognition Matters. (2016). Cognition Matters - Consejos para que el Vektor funcione lo mejor posible en la escuela. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=s0CeqbcVbEQ>

Cognition Matters. (2019) Scientific background. <https://cognitionmatters.org/research/> [accedido 3 de mayo de 2019]



David C. Geary (2012). Cognitive Predictors of Achievement Growth in Mathematics: A Five Year Longitudinal Study. En *Dev Psychol.* 2011 November ; 47(6): 1539–1552. <https://doi:10.1037/a0025510>.

Decker S. L. & Roberts A. M. (2015). Specific cognitive predictors of early math problem solving. En *Psychology in the Schools*, Vol. 52(5), 2015. <https://doi:10.1002/pits.21837>

De Smedt B., Ansari D., Grabner R. H. , Hannula-Sormunen M, Schneider M., Verschaffel L. (2011). Cognitive neuroscience meets mathematics education: It takes two to Tango. En *Educational Research Review* 6 (2011) 232-237. <https://doi:10.1016/j.edurev.2011.10.003>

Dumontheil I. & Klingberg T. (2011). Brain Activity during a Visuospatial Working Memory Task Predicts Arithmetical Performance 2 Years Later. En Oxford University Press. <https://doi:10.1093/cercor/bhr175>

Emanuel, E. J., Wendler, D., & Grady, C. (2008). An ethical framework for biomedical research. En *The Oxford textbook of clinical research ethics* (pp. 123–135).

Escueta, M., Quan, V., Nickow, A.J., & Oreopoulos, P. (2017). *Education technology: an evidence based review*. NBER Working Paper No. 23744, National Bureau of Economic Research.

Gathercole, S. E., Pickering, S. J., Ambridge, B., & Wearing, H. (2004). *The structure of working memory from 4 to 15 years of age*. *Developmental psychology*, 40(2): 177.

Grant, S. on behalf of the CONSORT-SPI Group. (2018). CONSORT-SPI 2018 Explanation and Elaboration: guidance for reporting social and psychological intervention trials. *Trials*, 19(1), 406. <https://doi.org/10.1186/s13063-018-2735-z>

Greevy R., Lu B., Silber J. & Rosebaum P. (2004). Optimal multivariate matching before randomization. En *Biostatistics* Vol. 5 No. 2 c Oxford University Press 2004.

Käser T., Baschera G., Kohn J., Kucian K., Richtmann V, Grond U., Gross M & Von Aster M. (2013). Design and evaluation of the computer-based training program *Calcularis* for enhancing numerical cognition. En *Frontiers in Psychology*, <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00489>.

Kulik, J. A. (2003). *Effects of using instructional technology in elementary and secondary schools: What controlled evaluation studies say (SRI Project No. P10446.001)*. Arlington, VA: SRI International.

Mo, D., Zhang, L., Luo, R., Qu, Q., Huang, W., Wang, J., Qiao, Y., Boswell, M., & Rozelle, S. (2014). *Integrating Computer-Assisted Learning into a Regular Curriculum: Evidence from a Randomised Experiment in Rural Schools in Shaanxi*. *Journal of Development Effectiveness*, 6: 300–323.

Murphy, R., Penuel, W., Means, B., Korbak, C., Whaley, A., & Allen, J. (2002). *E-Desk: A review of recent evidence on discrete educational software (SRI International Report)*. Menlo Park, CA: SRI International.

Nemmi F., Helander E., Helenius O., Almeida R, Hassler M, Räsänen P. & Klingberg T. (2016). Behavior and neuroimaging at baseline predict individual response to combined mathematical and working memory training in children. *En Developmental Cognitive Neuroscience*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.dcn.2016.06.004>

Pitchford N. J. (2015). Development of early mathematical skills with a tablet intervention: a randomized control trial in Malawi. *En Frontiers in Psychology*, <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00485>

Räsänen, P. (2015). *Computer-assisted interventions on basic number skills*. In A. Dowker & R. Cohen Kadosh (Eds.), *The Oxford handbook of numerical cognition*. Oxford, UK: Oxford University Press.

Spencer-Smith M. & Klingberg T. (2015). Benefits of a Working Memory Training Program for Inattention in Daily Life: A Systematic Review and Meta-Analysis. *En PLoS ONE* 10(3): e0119522, <https://doi:10.1371/journal.pone.0119522>

Stern E. & Schneider M. (2010). A digital road map analogy of the relationship between neuroscience and educational research. *En ZDM Mathematics Education* (2010) 42:511–514. <https://DOI:10.1007/s11858-010-0278-1>

Siegler, R. S., Duncan, G. J., Davis-Kean, P. E., Duckworth, K., Claessens, A., Engel, M. & Chen, M. (2012). Early Predictors of High School Mathematics Achievement. *Psychological Science*, 23(7), 691–697. <https://doi:10.1177/0956797612440101>

Wechler, D. (2017). *Test de inteligencia para niños WISC IV: manual técnico y de interpretación*. En Paidós, Buenos aires

