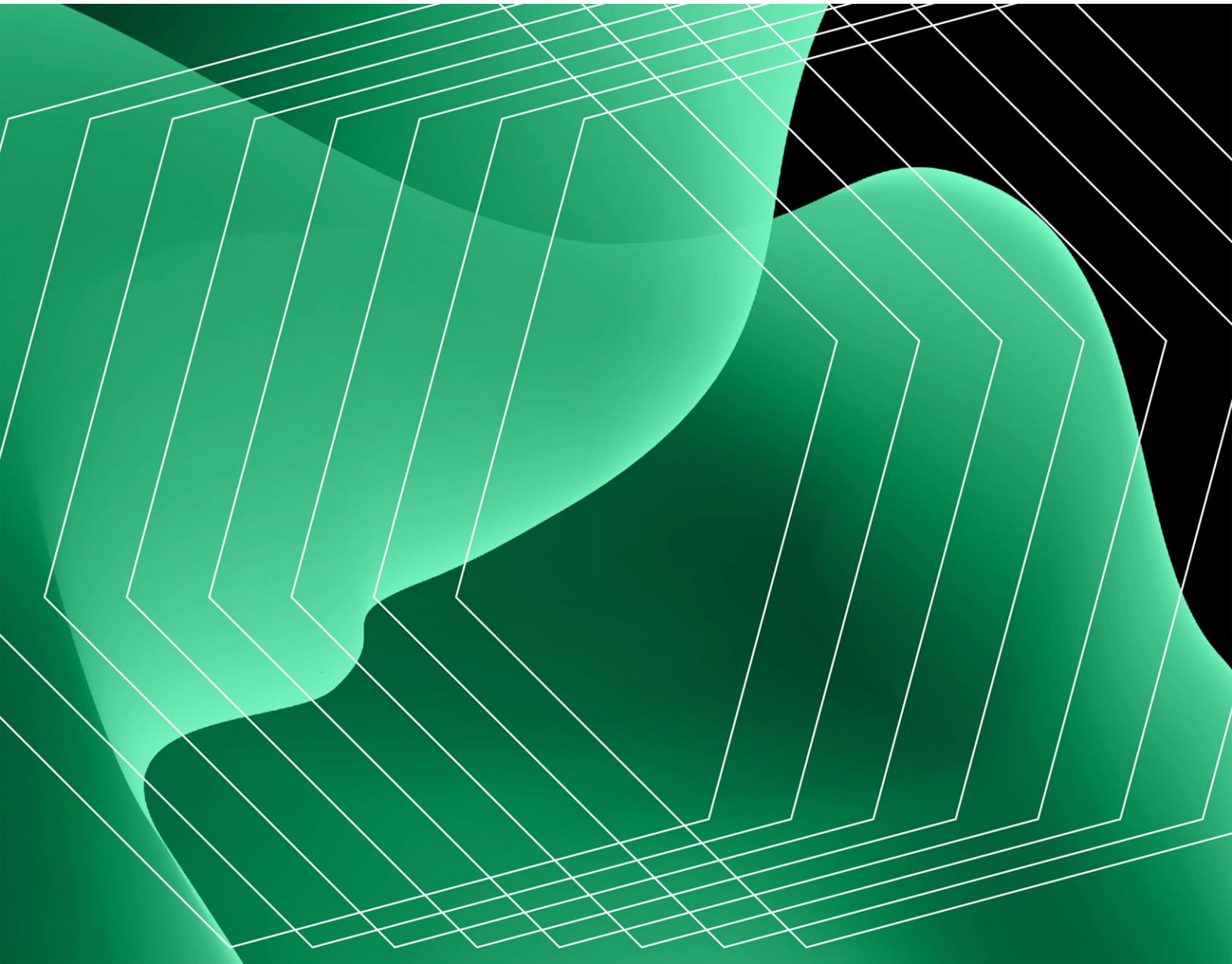


Total Economic Impact™ de los Chromebooks en la educación

Reducción de costes y beneficios empresariales derivados del uso de los Chromebooks en la educación

UN ESTUDIO TOTAL ECONOMIC IMPACT DE FORRESTER ENCARGADO POR GOOGLE EN
ENERO DE 2024



Índice

Resumen ejecutivo	3
Los Chromebooks en la educación: recorrido del cliente	13
Análisis de beneficios	22
Análisis de costes	55
Resumen financiero	62

Equipo de consultoría:

Chris Layton

Tony Lam

ACERCA DE FORRESTER CONSULTING

Forrester presta [servicios de consultoría basados en estudios](#) objetivos e independientes para ayudar a los líderes a conseguir resultados clave. Impulsados por nuestra [investigación centrada en el cliente](#), los expertos en consultoría de Forrester colaboran con los líderes para ejecutar sus prioridades específicas mediante un modelo de compromiso único que garantiza un impacto duradero. Para obtener más información, visite forrester.com/consulting.

© Forrester Research, Inc. Todos los derechos reservados. Queda estrictamente prohibida la reproducción no autorizada. La información está basada en los mejores recursos disponibles. Las opiniones expresadas reflejan juicios válidos en un momento concreto y están sujetas a cambios. Forrester®, Technographics®, Forrester Wave y Total Economic Impact son marcas comerciales de Forrester Research, Inc. El resto de las marcas comerciales son propiedad de sus respectivas compañías.

Resumen ejecutivo

Los Chromebooks son cada vez más populares en los entornos educativos. Los responsables educativos entrevistados atribuyeron esta popularidad a la asequibilidad de los Chromebooks, su longevidad, su menor tiempo de inicio y la mayor duración de su batería. Cuando los utilizaron junto con Google Workspace for Education Fundamentals, los educadores dispusieron de una combinación de herramientas y funciones que fueron fundamentales para transformar la educación primaria y secundaria. Los entrevistados de todo el mundo vieron que esta plataforma ayudaba a mejorar los resultados académicos de los alumnos, ahorrar tiempo a los profesores, disminuir los costes de hardware, reducir la gestión de TI y reforzar la seguridad de sus entornos de hardware.

Los [Chromebooks](#) ofrecen a las organizaciones educativas una alternativa a los portátiles y tabletas tradicionales nativa de la nube y fácil de implementar. Además, las instituciones docentes que reúnen una serie de requisitos reciben acceso gratuito a [Google Workspace for Education Fundamentals](#) para sus alumnos y profesores, lo que les proporciona una completa herramienta de colaboración y un sólido sistema de gestión académica. Las dos soluciones se complementan entre sí formando una plataforma basada en la nube que brinda a los estudiantes, los docentes y personal de los sistemas educativos un acceso más amplio a la tecnología.

Google encargó a Forrester Consulting la realización de un estudio de tipo Total Economic Impact™ (TEI) y un análisis del posible retorno de la inversión (ROI) que las organizaciones pueden obtener mediante la implementación de los Chromebooks en la educación.¹ El objetivo del estudio es ofrecer a los lectores un marco sobre el que evaluar el posible impacto financiero del uso de los Chromebooks en la educación.

Para entender mejor los beneficios, costes y riesgos asociados a esta inversión, Forrester entrevistó a 18 representantes de nueve organizaciones con experiencia en el uso de los Chromebooks en la educación. Para realizar este estudio, Forrester agrupó las experiencias de los entrevistados y combinó los resultados en una sola [organización modelo](#): un grupo de enseñanza con 30 000 alumnos de primaria y 1200 profesores distribuidos por varios colegios individuales.

ESTADÍSTICAS CLAVE



Retorno de la inversión (ROI)

229 %

Valor actual neto

22,49 M €

Plazo de amortización

<6 meses

Beneficios (VA)

32,31 M €

Los entrevistados afirmaron que, antes de usar los Chromebooks, los profesores experimentaban dificultades para adaptar la tecnología a las aulas, los departamentos de TI debían asumir costes considerables para implementar y gestionar los dispositivos, los alumnos veían reducido el tiempo de clase mientras esperaban a que los dispositivos se iniciasen cada día y los estudiantes socioeconómicamente desfavorecidos no disfrutaban de las ventajas educativas de tener su propio dispositivo. Los intentos anteriores de incorporar dispositivos individuales en las aulas tuvieron un éxito limitado: los profesores de las organizaciones entrevistadas se sentían frustrados, los alumnos dedicaban menos tiempo a las tareas y los recursos informáticos se malgastaban.

Después de invertir en los Chromebooks, los encuestados indicaron que habían mejorado los resultados académicos y la seguridad de la organización, y se habían abaratado costes. Los principales beneficios de la inversión son el ahorro de tiempo de alumnos y profesores, la importante reducción de la carga de trabajo para los departamentos de TI, la mayor seguridad de los entornos y la menor necesidad de herramientas y servicios de accesibilidad de terceros.

«Animo a las instituciones educativas a dar el salto a Google, ya que proporciona a los colegios un entorno muy agradable que beneficia a alumnos, personal, dirección y, además, permite ahorrar costes».

RESPONSABLE DE TI, EDUCACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA, EMEA

CONCLUSIONES PRINCIPALES

Beneficios cuantificados. Entre los beneficios cuantificados a cinco años, en valor actual (VA) y ajustados en función del riesgo para la organización modelo, destacan los siguientes:

- **Costes de hardware y periféricos tradicionales que se evitan.** El menor coste de los Chromebooks permite al sistema educativo modelo reducir considerablemente su presupuesto de hardware y garantizar que cada alumno reciba un dispositivo. Además, los alumnos ya no necesitan los teclados ni los accesorios adicionales que había que usar con las tabletas tradicionales. Los profesores también pueden disponer de Chromebooks de gran capacidad que cuestan menos que los dispositivos anteriores comparables. A lo largo de cinco años y un total acumulado de 30 000 alumnos y 1200 profesores, la organización tipo ahorra 25,76 millones de euros al evitar los costes del hardware anterior.

«Los Chromebooks son bastante más baratos. Mientras que solemos conseguir dispositivos para alumnos por unos 184 o 230 euros, [los dispositivos anteriores] nos costaban casi el doble».

COORDINADOR DE DISTRITO DE TECNOLOGÍA EDUCATIVA, EDUCACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA, NORTEAMÉRICA

- **Reducción de las necesidades de gestión del entorno de los dispositivos.** El personal de TI reduce en un 76 % el tiempo que dedica a implementar y gestionar los Chromebooks mediante el uso de Google Workspace for Education Fundamentals y el almacenamiento y las aplicaciones en la nube. A lo largo de cinco años, la organización modelo ahorra 3,5 millones de euros en mano de obra para gestionar 30 000 Chromebooks de alumnos y 1200 Chromebooks de profesores.
- **Menor necesidad de herramientas y servicios de accesibilidad de terceros.** Un tercio menos de alumnos necesitan herramientas y servicios de accesibilidad de terceros, ya que ahora pueden utilizar las herramientas incluidas en los Chromebooks y Google Workspace for Education Fundamentals. Entre las herramientas incluidas en las soluciones de Google destacan las de traducción, ampliación de la pantalla, conversión de texto a voz y dictado por voz. La menor necesidad de herramientas y servicios de accesibilidad de terceros ahorra a la organización modelo 439 760 euros en un periodo de cinco años.
- **Se refuerza la seguridad de los Chromebooks y Google Workspace for Education Fundamentals.** Al disponer de Chromebooks, la organización modelo evita que los ataques de ransomware tengan éxito. Esto se debe en gran medida a que los Chromebooks incorporan

funciones de seguridad de ChromeOS que no suelen incluir los dispositivos con sistemas operativos anteriores. Los costes que se evitan ahorran a la organización educativa modelo un total de 2,58 millones de euros en cinco años.

Resultados educativos cuantificados. El colegio tipo también se beneficia al tener mejores resultados académicos que se cuantifican en el tiempo de trabajo de alumnos y profesores.

- **Mejora del tiempo que los alumnos dedican a sus tareas.** Los alumnos se benefician del tiempo de inicio más rápido de los Chromebooks todos los días. Los dispositivos tampoco requieren largas actualizaciones que interrumpan el tiempo de aprendizaje. Los alumnos ahorran tiempo adicional gracias a una colaboración mejorada a través de Google Workspace for Education Fundamentals. El tiempo dedicado a tareas por alumno y curso escolar se reduce en 18 horas, las cuales se reasignan a otras actividades de aprendizaje.
- **Ahorro del tiempo que los profesores dedican a sus tareas.** Los profesores también ahorran tiempo gracias a la mayor rapidez de inicio y actualización de los Chromebooks y experimentan menos interrupciones durante las clases. Además, pueden utilizar Google Workspace for Education Fundamentals para comunicarse con los padres y tutores más eficazmente y preparar las clases más eficientemente. Cada profesor ahorra 42 horas de trabajo por curso escolar.

Beneficios no cuantificados. Entre los beneficios que aportan valor a la organización modelo, pero que no se cuantifican en este estudio, destacan los siguientes:

- **Aumento en el número de alumnos matriculados.** A medida que los resultados académicos de los alumnos de la organización modelo mejoran, esta se convierte en el colegio preferido por los padres y empieza a atraer a más familias a su zona. El aumento gradual de alumnos va acompañado de un incremento de la financiación y los recursos, lo que a su vez mejora aún más los resultados educativos.

- **Disminución de las diferencias de rendimiento entre los alumnos debidas a desventajas socioeconómicas.** Los alumnos experimentan una mejora del acceso a la tecnología desde sus domicilios, ya que pueden llevarse los Chromebooks a casa todos los días y durante el verano. Esto es posible en parte gracias al menor coste de los Chromebooks, ya que la organización educativa modelo asumen un riesgo financiero menor si un Chromebook se pierde o debe sustituirse. Otro de los factores contribuyentes son las políticas administrativas disponibles en la consola de administración de Google. De este modo, se mitigan las diferencias de rendimiento atribuibles a las desventajas socioeconómicas de algunos alumnos.
- **Ventajas derivadas de la perfecta integración entre los Chromebooks y Google Workspace for Education Fundamentals.** Tanto a profesores como los alumnos se benefician de que Google Workspace for Education Fundamentals funcione especialmente bien en los Chromebooks, lo cual se debe a que ChromeOS se basa en aplicaciones de la nube. Otra de las ventajas de las que disfrutan es que ChromeOS proporciona acceso a otras herramientas de aprendizaje que pueden favorecer la experiencia formativa de Google Workspace for Education Fundamentals.
- **Ayuda a implicar a padres y tutores en el proceso de aprendizaje, lo que mejora aún más los resultados académicos.** Los profesores usan Google Workspace for Education Fundamentals en los Chromebooks para comunicarse y coordinarse con los padres. Los padres y madres, por su parte, tienen más información sobre el progreso y los resultados académicos de sus hijos y pueden prestarles un apoyo más adecuado gracias a la información diaria sobre sus necesidades particulares. Así, en vez de esperar a los resultados de los exámenes más importantes o los periodos de evaluación y notas, la comunicación más constante y automatizada entre progenitores y profesores se traduce en mejores resultados académicos para los alumnos, mejores relaciones con los padres y madres, y un ahorro de tiempo para los profesores.

- **Mejora la inclusión de niños con capacidades diversas.** Los Chromebooks estándar pueden ser utilizados por un mayor número de alumnos con capacidades diversas. Antes, necesitaban dispositivos o servicios especiales distintos de los de sus compañeros. Ahora, al haber un porcentaje mayor de alumnos que usan los mismos tipos de dispositivos, se favorece la cohesión social entre los niños.
- **Permite a los niños elegir por sí mismos las herramientas que les resultan más eficaces.** Más alumnos pueden elegir por sí mismos las funciones de accesibilidad que les resultan más útiles, lo que les da mayor autonomía y capacidad para desarrollar nuevas habilidades. Esto no es exclusivo de los estudiantes que tradicionalmente necesitaban dispositivos o servicios especiales, sino que también se hace extensible a los que podrían tener necesidades de aprendizaje diferentes quienes, por ejemplo, podrían aprovechar la función de pronunciación de las palabras en voz alta mientras ellos leen o la función para incrementar el contraste de los colores en la pantalla para verla mejor.
- **Mejora la colaboración entre el profesorado.** El profesorado usa Google Workspace for Education Fundamentals para colaborar mejor entre sí en proyectos y tareas. Esto resulta especialmente útil para el personal con dificultades para adaptarse a las nuevas tecnologías, ya que se beneficiaría de la facilidad de colaboración con las aplicaciones integradas en Google Workspace for Education Fundamentals.
- **Reduce los costes de reparación.** El personal de TI dedica menos tiempo y dinero a reparar los Chromebooks que los dispositivos tradicionales. Esto se debe en parte al diseño modular de los Chromebooks y a la facilidad para reemplazar piezas individuales en ellos.
- **Ahorros adicionales gracias a las operaciones en la nube.** Los administradores de los colegios ahorran presupuesto adicional al utilizar Google Workspace for Education Fundamentals para sustituir los antiguos servicios locales existentes.

Costes. Entre los costes a cinco años, en valor actual (VA) y ajustados al riesgo para la organización modelo, destacan los siguientes:

- **Costes de los Chromebooks.** La organización educativa modelo sustituye los dispositivos antiguos de alumnos y profesores por Chromebooks a lo largo de un periodo de tres años. Como los Chromebooks duran más, la organización educativa modelo los sustituye al cabo de cinco años en lugar de al cabo de tres, con lo cual los costes de sustitución son mucho menores en el Año 4 y el Año 5. Los costes totales de los Chromebooks para alumnos y los Chromebooks Plus para profesores en un periodo de cinco años ascienden a 8,92 millones de euros.
- **Mano de obra para mejorar los resultados de alumnos y profesores.** Un total de 12 informáticos y profesores colaboran en la formación inicial para que tanto alumnos como profesores utilicen eficazmente las numerosas herramientas y funciones de los Chromebooks y Google Workspace for Education Fundamentals. Esta formación exige que los 12 empleados del sistema educativo dediquen todo su tiempo durante cuatro meses. Después, seis empleados siguen impartiendo formación durante una parte de su tiempo a lo largo del curso escolar. En cinco años, esto le cuesta a la organización educativa modelo 874 920 euros.

Las entrevistas con los representantes y el análisis financiero revelaron que la organización tipo obtendría beneficios por un valor de 32,31 millones de euros en un plazo de tres años frente a unos costes de 9,81 millones de euros, lo que representa un valor actual neto (VAN) de 22,49 millones de euros y un ROI del 229 %.

RESUMEN EJECUTIVO



ROI

229 %



AHORRO DE TIEMPO
DE TI

76 %



AHORRO ANUAL DE
TIEMPO DE LOS
PROFESORES

42 HORAS



AHORRO ANUAL DE
TIEMPO DE LOS
ALUMNOS

18 HORAS

Beneficios (cinco años)

Costes de hardware y periféricos tradicionales que se evitan

25,76 M €

Gestión más sencilla del entorno de los Chromebooks

3,5 M €

Menor necesidad de herramientas y servicios de accesibilidad de terceros

439 580 €

Mejora de la seguridad gracias a los Chromebooks y a Google Workspace for Education Fundamentals

2,58 M €

«El coste de los Chromebooks es mucho menor que el de [nuestros dispositivos tradicionales]. El ahorro es enorme».

COORDINADOR DE DISTRITO DE TECNOLOGÍA EDUCATIVA, EDUCACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA, NORTEAMÉRICA

Marco y metodología de los estudios TEI

A partir de la información proporcionada en las entrevistas, Forrester creó un marco de referencia Total Economic Impact™ para las organizaciones que están considerando invertir en Chromebooks en la educación.

El objetivo del marco es determinar el coste, el beneficio, la flexibilidad y los factores de riesgo que influyen en la decisión de inversión. Forrester utilizó un método secuencial para evaluar el impacto de los Chromebooks en la educación en una organización.

AVISOS

Los lectores deben tener en cuenta lo siguiente:

El estudio fue encargado por Google y realizado por Forrester Consulting y no pretende ser un análisis competitivo.

Forrester no hace suposiciones sobre el posible retorno de la inversión que obtendrían otras empresas. Forrester recomienda encarecidamente que los lectores utilicen sus propias estimaciones dentro del marco de referencia proporcionado en el estudio para determinar la conveniencia de invertir en los Chromebooks en la educación.

Google revisó el estudio y proporcionó sus comentarios a Forrester, pero Forrester conserva el control editorial sobre el mismo y sus conclusiones y no acepta cambios que pudieran contradecir las conclusiones extraídas por Forrester o enturbiar el significado del propio estudio.

Google proporcionó los nombres de los clientes para las entrevistas, pero no participó en ellas.

1. Investigación previa

Para recabar datos relacionados con los Chromebooks en la educación, se entrevistó a ciertas partes interesadas de Google y diferentes analistas de Forrester.

2. Entrevistas

Se entrevistó a 18 representantes de nueve organizaciones que utilizan los Chromebooks en la educación para recopilar datos relativos a sus costes, beneficios y riesgos.

3. Organización modelo

Se diseñó una organización modelo a partir de las características de las organizaciones de los entrevistados.

4. Marco de referencia del modelo financiero

Se elaboró un modelo financiero representativo de las organizaciones de los entrevistados mediante el uso de la metodología TEI, y se ajustó en función del riesgo según los problemas y las inquietudes de los entrevistados.

5. Caso práctico

Para elaborar el modelo del impacto de la inversión, se emplearon cuatro elementos fundamentales de la metodología TEI: los beneficios, los costes, la flexibilidad y los riesgos. Ante la creciente sofisticación de los análisis del ROI relacionados con las inversiones relacionadas con las tecnologías de la información, la metodología TEI de Forrester ofrece una visión global del impacto económico total de las decisiones de compra. Para obtener más información sobre la metodología TEI, consulte el [Anexo A](#).

Los Chromebooks en la educación: recorrido del cliente

Factores responsables de la inversión en los Chromebooks en la educación

Entrevistas			
Cargo	Sector	Región	Número de alumnos
• Director de la junta de educación • Director general de la junta educativa	Educación primaria y secundaria	Asia-Pacífico	14 000
• Director de la junta de educación	Educación primaria y secundaria	Asia-Pacífico	2000
• Vicedirector	Educación primaria y secundaria	Asia-Pacífico	<1000
• Director de asociaciones estratégicas • Director de enseñanza y aprendizaje digital	Educación primaria y secundaria	EMEA	4500
• Administrador de TI • Director de TI	Educación primaria y secundaria	EMEA	1800
• Jefe de TI • Responsable de tecnología educativa • Encargado de política tecnológica en centros educativos	Educación primaria y secundaria	Latinoamérica	400 000
• Secretario de educación • Director operativo • Director de nuevos proyectos	Educación primaria y secundaria	Latinoamérica	>1 000 000
• Coordinador de distrito de tecnología educativa • Director de proyectos de tecnología educativa	Educación primaria y secundaria	Norteamérica	13 000
• Director de información y tecnología pedagógica • Especialista en integración tecnológica	Educación primaria y secundaria	Norteamérica	19 000

Principales retos

Antes de invertir en los Chromebooks y adoptar Google Workspace for Education Fundamentals, los sistemas educativos se enfrentaban a los elevados costes de los dispositivos, la sobrecarga del personal informático y un uso ineficaz del tiempo de clase.

Los entrevistados señalaron que sus organizaciones afrontaban desafíos comunes, entre los que destacan los siguientes:

- **Problemas de hardware que limitaban la eficiencia de los profesores y los resultados de los alumnos.** Los estudiantes no eran los únicos que tenían dificultades para trabajar y aprender eficientemente con los dispositivos tradicionales. En muchos casos, los profesores se encontraron con que la escasa duración de la batería de dichos dispositivos les obligaba a permanecer anclados a sus mesas sin poder moverse por el aula. Además, la lentitud del inicio y las actualizaciones de los dispositivos tradicionales les hacía perder mucho tiempo todos los días al tener que esperar a que cada niño tuviera el portátil o la tableta encendidos y listos para utilizarse.

«El mayor problema [de los dispositivos tradicionales] es la duración de la batería. Las baterías se descargan rápidamente y no hay día en que los profesores tengan que enchufar los dispositivos a la red. Además de su menor coste, la longevidad del hardware, la sencillez de la interfaz de usuario y la facilidad de gestión de los dispositivos son los principales motivos por los que hemos migrado a nuestro personal del [sistema anterior] a Chrome».

DIRECTOR DE PROYECTOS DE TECNOLOGÍA EDUCATIVA, EDUCACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA, EMEA

Como indicó el director de la junta educativa de un sistema de educación primaria y secundaria de Asia-Pacífico: «Puesto que ni los docentes ni los alumnos están acostumbrados a entornos en los que cada persona dispone de su propio dispositivo, es importante que el dispositivo no cause problemas y esté basado en la nube, ya que así se minimiza la pérdida de tiempo de aprendizaje debido a problemas de hardware».

- **Beneficios educativos que se pierden por no disponer de un dispositivo individual.** Muchos centros educativos no podían ofrecer a los alumnos un dispositivo individual debido al elevado coste de los portátiles y tabletas tradicionales. A los padres y responsables de estos centros les preocupaba que los alumnos no estuvieran suficientemente preparados para un mundo cada vez más digitalizado y que los profesores no pudieran aprovechar los útiles recursos en línea disponibles.

Según el jefe de TI de un sistema de educación primaria y secundaria de Latinoamérica: «Con la vuelta a las clases [presenciales], vimos la - necesidad de renovar nuestros recursos tecnológicos y recuperar nuestro proceso de aprendizaje. Solo teníamos un ordenador por cada 15 alumnos, y necesitábamos más equipos disponibles. Invertimos en los Chromebooks para que nuestro alumnado pudiera acceder a todos los recursos de aprendizaje».

El director de información y tecnología pedagógica de un distrito de educación primaria y secundaria de Norteamérica comentó: «No podíamos permitirnos proporcionar a nuestros alumnos dispositivos [a un precio de] 1104 euros por niño. Entonces aparecieron los Chromebooks. Fue la primera vez que pudimos conseguir un dispositivo a bajo coste y realmente útil para casi todos los estudiantes. Funcionaba [en términos] económicos, logísticos e incluso culturales, ya que todos los niños disponían ya de cuentas de Google».

- **Creciente disparidad tecnológica entre los estudiantes desfavorecidos socioeconómicamente.** Muchos sistemas educativos contaban con alumnado de orígenes muy diversos donde algunas familias contaban con más recursos económicos que otras. Los responsables educativos se percataron de que los alumnos cuyas familias podían permitirse tener ordenadores en casa tenían ventaja sobre los que solo podían usarlos en el centro. Por ello, intentaron crear un entorno en el que los alumnos no solo dispusieran de su propio dispositivo, sino que además tuvieran la posibilidad de llevárselo a casa todos los días. Sin embargo, el alto coste de los portátiles y tabletas tradicionales lo impedía.

El director de la junta educativa de un sistema educativo de educación primaria y secundaria de Asia-Pacífico explicó: «Teniendo en cuenta la carga que soportan las familias, es importante que los gastos operativos y los costes asociados sean tan bajos como sea posible».

«Una de las mayores carencias en nuestro alumnado es que no todas las familias tienen acceso a ordenadores. Los Chromebooks nos dan la posibilidad de que todos los estudiantes dispongan de un portátil en casa. Digamos que cierran esta brecha tecnológica para que el acceso sea igual para todos, lo cual es muy importante en nuestro distrito».

COORDINADOR DE DISTRITO DE TECNOLOGÍA EDUCATIVA, EDUCACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA, NORTEAMÉRICA

- **Dificultad para abordar las necesidades de accesibilidad y mantener al mismo tiempo una plataforma tecnológica unificada.** Otro de los retos eran las necesidades de accesibilidad diversas de los alumnos, que requerían que los responsables educativos les proporcionasen dispositivos especiales debido a que muchos de los portátiles y tabletas tradicionales carecían de herramientas de accesibilidad integradas. Esto no solo suponía un mayor coste para el distrito escolar, sino que los alumnos que utilizaban dichos dispositivos especiales sentían a menudo que no pertenecían al grupo donde se incluían el resto de estudiantes. Además, los profesores tenían que aprender a utilizar varios tipos de dispositivos en sus aulas, lo que les restaba tiempo para preparar las clases.

Según lo expresó el director de enseñanza y aprendizaje digital de un consorcio de educación primaria y secundaria de EMEA: «Los obstáculos a los que se enfrentan los niños suelen estar relacionados con la expresión escrita y la articulación de su pensamiento de una manera distinta. La [herramienta de voz a texto] de ChromeOS ha sido decisiva para esos niños que no necesariamente son capaces de poner el lápiz

sobre el papel, pero sí de explicar verbalmente sus pensamientos. Eso ha sido de gran ayuda en nuestros centros».

El director de enseñanza y aprendizaje digital de un consorcio de educación primaria y secundaria de EMEA también añadió: «Los Chromebooks permiten que los niños accedan libremente a las herramientas que les resultan útiles. Darles la posibilidad de elegir las por sí mismos ha sido una gran aportación de nuestro proyecto».

- **Carga de trabajo permanente excesiva para la implementación y gestión de los dispositivos por parte de los departamentos de TI.** A los departamentos de informática de las organizaciones educativas se les asignaba a menudo la tarea de prestar asistencia técnica con nuevos programas tecnológicos, pero sin recursos ni financiación adicionales. A medida que los centros empezaban a incorporar un mayor número de los dispositivos tradicionales, el personal de TI tenía dificultades para ampliar los entornos, ya que muchos debían gestionarse individualmente y requerían software o equipos especializados. Esto impedía que el personal se ocupara de otras tareas prioritarias y ralentizaba la implementación durante meses.

El director de información y tecnología pedagógica de un distrito de educación primaria y secundaria de Norteamérica expuso: «Desde el punto de vista empresarial, los distritos escolares nunca contamos con el personal informático y de asistencia técnica necesario. Nuestros recursos son a todas luces insuficientes. ¿Y luego nos exigen que incorporemos nuevas tecnologías sin aumentar nuestras plantillas? En este sentido, el coste y la capacidad de gestionar fácilmente los Chromebooks son aspectos determinantes».

El jefe de TI de un sistema educativo latinoamericano de educación primaria y secundaria dijo: «Antes de [Chrome Education Upgrade], utilizábamos [otra plataforma] para compartir ordenadores. Sin embargo, el equipo de gestión de redes nos comentó que tenían dificultades con la herramienta y les costaba hacerla funcionar».

«Es una pesadilla gestionar [los dispositivos tradicionales]. Probablemente dedicamos más tiempo a gestionar 100 [dispositivos tradicionales] que 4000 Chromebooks».

DIRECTOR DE ASOCIACIONES ESTRATÉGICAS, EDUCACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA, EMEA

Requisitos de la solución/objetivos de la inversión

Las organizaciones de los entrevistados buscaban una solución que fuera capaz de:

- Crear una proporción 1:1 entre alumnos y dispositivos.

Como comentó el jefe de TI de un sistema de educación primaria y secundaria de Latinoamérica: «Primero pensamos en dar a los alumnos un portátil tradicional, pero decidimos invertir en los Chromebooks porque son dispositivos orientados específicamente a la educación. Además, [los Chromebooks] cuestan menos, lo que nos permitía comprar más unidades y aumentar su disponibilidad en los centros».

- Reducir significativamente las interrupciones en el aula debidas a los largos tiempos de inicio y a la limitada duración de la batería.

Según explicó el coordinador de tecnología educativa de un distrito de educación primaria y secundaria de Norteamérica: «Elegimos los Chromebooks porque la duración de su batería es mayor en comparación con [los dispositivos anteriores] y solo tardan 8 segundos en iniciarse. Por eso y porque son fáciles de manejar».

El mismo entrevistado también comentó: «Para que nos planteásemos volver a [un sistema operativo tradicional], como mínimo nos tendrían que proporcionar un dispositivo de menos de 368 euros que pudiera iniciarse y conectarse a Internet en menos de 8 segundos como lo hace un Chromebook. Solo disponemos de 55 minutos en cada sesión, así que no podemos permitirnos perder tiempo en pausas y actualizaciones».

- Intercambialidad para evitar retrasos y problemas cuando los alumnos necesitan cambiar de dispositivo.

El director de enseñanza y aprendizaje digital de un consorcio de educación primaria y secundaria de Norteamérica indicó: «Los Chromebooks son intercambiables. Si un alumno rompe uno, solo tiene que ir a la biblioteca, encender un Chromebook nuevo y volver a su tarea. Es todo un ecosistema en el que el trabajo es independiente del dispositivo. Los dispositivos [tradicionales] están especializados y no pueden competir con un sistema así».

- Proporcionar el mayor valor total para una adopción en todo el sistema.

El director de la junta educativa de un sistema de educación primaria y secundaria de Asia-Pacífico explicó: «Valoré cada sistema operativo punto por punto y expuse mis conclusiones a la junta escolar. También señalé el problema de que los [dispositivos tradicionales] tardaban mucho en iniciarse. Después de esto, la junta escolar votó a favor de adoptar los Chromebooks».

Organización modelo

A partir de las entrevistas, Forrester elaboró un marco TEI, diseñó una organización modelo y realizó un análisis del ROI que muestra las áreas afectadas a nivel financiero. La organización modelo es representativa de las organizaciones de los 18 entrevistados y las nueve organizaciones, y se utiliza para presentar el análisis financiero agregado en la siguiente sección. La organización modelo tiene las siguientes características:

Descripción de la organización modelo. La organización educativa cuenta con 30 000 alumnos de educación primaria y secundaria en varios centros y da empleo a 1200 profesores y a 60 informáticos que se encargan de los dispositivos de los alumnos y profesores. Cada alumno y cada profesor reciben su propio dispositivo tradicional. Los dispositivos de los estudiantes se sustituyen, de media, una vez cada tres años. Los dispositivos de los profesores duran más y se sustituyen con una frecuencia media de una vez cada cuatro años.

Características de la implementación. La organización educativa modelo empieza a sustituir los dispositivos tradicionales por los Chromebooks en el Año 1. Un tercio de todos los dispositivos de alumnos y profesores se va sustituyendo cada año hasta que todos los alumnos y profesores tienen Chromebooks en el Año 3.

SUPUESTOS PRINCIPALES

30 000 alumnos

1200 profesores

Migración a los Chromebooks en tres años

60 ETC de TI para prestar asistencia técnica a los dispositivos de alumnos y profesores

264 960 euros de coste anual previsto por ataques de ransomware a dispositivos de alumnos y profesores

Análisis de beneficios

Beneficios cuantificados aplicados a la organización modelo

Beneficios totales

Ref.	Beneficio	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total	Valor actual
Atr	Costes de hardware y periféricos tradicionales que se evitan	6 798 800 €	6 798 800 €	6 798 800 €	6 798 800 €	6 798 800 €	33 994 000 €	25 772 801 €
Btr	Gestión más sencilla del entorno de los Chromebooks	394 559 €	801 073 €	1 195 632 €	1 195 632 €	1 195 632 €	4 782 528 €	3 478 056 €
Ctr	Menor necesidad de herramientas y servicios de accesibilidad de terceros.	19 355 €	77 418 €	174 191 €	174 191 €	174 191 €	619 344 €	439 582 €
Dtr	Mejora de la seguridad gracias a los Chromebooks y a Google Workspace for Education Fundamentals.	296 769 €	602 531 €	899 300 €	899 300 €	899 300 €	3 597 200 €	2 616 036 €
	Beneficios totales (ajustados en función del riesgo)	7 509 483 €	8 279 822 €	9 067 923 €	9 067 923 €	9 067 923 €	42 993 072 €	32 306 474 €

Costes de hardware y periféricos tradicionales que se evitan

Pruebas y datos. Todos los entrevistados descubrieron que los Chromebooks costaban a sus organizaciones menos dinero por unidad que los dispositivos tradicionales que habían utilizado en el pasado o que habían comparado en su propio caso práctico. Aunque el precio exacto de los dispositivos variaba según el grupo educativo, los Chromebooks eran, en el peor de los casos, la mitad de caros que un dispositivo tradicional comparable, tanto para los alumnos como para los profesores.

- Además de adquirirlos a un coste más bajo, los responsables de la toma de decisiones de las organizaciones educativas observaron que los Chromebooks duraban más que los dispositivos tradicionales que habían utilizado anteriormente. En parte, los entrevistados atribuyeron esto a la

naturaleza basada en la nube de los Chromebooks y a que los requisitos de hardware no cambiaban mucho con el paso del tiempo.

El director de asociaciones estratégicas de un consorcio de educación de EMEA afirmó: «Si comprásemos una tableta y un Chromebook el mismo día, creo que el Chromebook se usaría al menos cinco veces más. Un Chromebook se puede usar todo el día todos los días sin que deje de funcionar perfectamente. En cambio, en el caso de algunas de las [tabletas tradicionales], recibes una nueva actualización al cabo de dos años y medio y, a partir de ahí, dejan de funcionar».

- Los encuestados señalaron que, al compararlos con dispositivos de precio similar, los Chromebooks superaban con creces a las opciones alternativas en cuanto a rendimiento y funcionalidad. Por ejemplo, el coordinador de tecnología educativa de un distrito escolar de Norteamérica mencionó que un dispositivo tradicional de 368 euros no alcanzaría los estándares exigidos y frenaría probablemente el rendimiento de los alumnos. Sin embargo, un Chromebook de 368 euros cumpliría fácilmente estos estándares. Por esta razón, en los casos prácticos internos sobre los Chromebooks nunca se consideró que el precio entre los Chromebooks y los dispositivos tradicionales fuera el mismo.

Según explicó el coordinador de tecnología educativa de un distrito de educación primaria y secundaria de Norteamérica: «Se puede conseguir un dispositivo [tradicional] por casi el mismo precio que un Chromebook, pero hacerlo es comparar un modelo básico con un modelo superior. Siendo así, ¿por qué no comprar un Chromebook superior con pantalla táctil por el mismo precio que un dispositivo [tradicional] con menos prestaciones?».

- Además, los Chromebooks no necesitaban los teclados periféricos u otros accesorios que solían requerir las tabletas tradicionales, lo que disminuía aún más su coste relativo.

El especialista en integración tecnológica de un distrito de educación primaria y secundaria de Norteamérica declaró: «Probamos [las tabletas tradicionales] como experimento, pero tenían un enorme fallo, sobre todo

para los alumnos más mayores. Necesitaban que se les conectase un teclado para escribir trabajos y redacciones en ellas. Por lo tanto, no solo se trata de que los Chromebooks sean más baratos, sino también de que disponen de un teclado integrado».

Ahorro de costes por cada Chromebook

50 %

Elaboración de modelos e hipótesis. Basándose en las entrevistas, Forrester asume lo siguiente para la organización modelo:

- Este beneficio cuantifica la compra de dispositivos tradicionales que se evita para 30 000 alumnos y 1200 profesores.
- En el entorno anterior, los alumnos tenían que sustituir los dispositivos tradicionales cada tres años, y los profesores lo hacían cada cuatro.
- Se compran dispositivos tradicionales adicionales para reponer los que se han averiado y equipar a los nuevos alumnos. El número de dispositivos tradicionales adicionales comprados cada año equivale al 5 % del alumnado total.
- Los dispositivos tradicionales para alumnos cuestan 552 euros cada uno, y los dispositivos tradicionales para profesores 1150 euros cada uno.
- Un alumno medio necesita casi 9,2 euros más en periféricos con los dispositivos tradicionales. Esta cantidad representa el coste de los teclados y paneles táctiles adicionales que se necesitan con las tabletas tradicionales.

Riesgos. Forrester reconoce que estos resultados pueden no ser representativos de todas las experiencias y que el impacto podría variar en función de varios factores:

- El coste de los dispositivos tradicionales y su tasa de sustitución variarán según la región, el curso y el presupuesto del colegio.
- El número de alumnos que necesitan dispositivos periféricos, como teclados y paneles táctiles, también varía de unos centros a otros.

Resultados. Para tener en cuenta estos riesgos, Forrester ajustó este beneficio a la baja en un 0 %, lo que dio lugar a un VA total ajustado en función del riesgo a cinco años (con un descuento del 10 %) de 25,76 millones de euros.

«La verdad es que con los Chromebooks no hay ningún problema de rendimiento en cinco o seis años. Sencillamente, funcionan. En cambio, es imposible usar los dispositivos [tradicionales] más de cuatro o cinco años. Su RAM pasa a ser insuficiente y los programas nuevos ya no funcionan bien».

DIRECTOR DE INFORMACIÓN Y TECNOLOGÍA PEDAGÓGICA, EDUCACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA, NORTEAMÉRICA

Costes de hardware y periféricos tradicionales que se evitan							
Ref.	Parámetro	Fuente	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
A1	Alumnos matriculados	Organización modelo	30 000	30 000	30 000	30 000	30 000
A2	Tasa de sustitución (en años) de los dispositivos tradicionales de los alumnos	Organización modelo	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
A3	Dispositivos tradicionales adicionales para reponer los que se han averiado y equipar a los nuevos alumnos	A1*5 %	1500	1500	1500	1500	1500
A4	Dispositivos tradicionales de los alumnos que se evita sustituir	(A1/A2)+A3	11 500	11 500	11 500	11 500	11 500
A5	Coste por cada dispositivo tradicional de los alumnos	Entrevistas	552 €	552 €	552 €	552 €	552 €
A6	Coste medio de los accesorios para los dispositivos tradicionales de los alumnos	Entrevistas	9 €	9 €	9 €	9 €	9 €
A7	Subtotal: hardware de los dispositivos tradicionales de los alumnos	A4*(A5+A6)	6 453 800 €	6 453 800 €	6 453 800 €	6 453 800 €	6 453 800 €
A8	Número de profesores	Organización modelo	1200	1200	1200	1200	1200
A9	Tasa de sustitución (en años) de los dispositivos tradicionales de los profesores	Entrevistas	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
A10	Coste del dispositivo antiguo de los profesores	Entrevistas	1150 €	1150 €	1150 €	1150 €	1150 €
A11	Subtotal: hardware de los dispositivos tradicionales de los profesores	A8/A9*A10	345 000 €	345 000 €	345 000 €	345 000 €	345 000 €
At	Costes de hardware y periféricos tradicionales que se evitan	A7+A11	6 798 800 €	6 798 800 €	6 798 800 €	6 798 800 €	6 798 800 €
	Ajuste en función del riesgo	0 %					
Atr	Costes de hardware y periféricos tradicionales que se evitan (ajustados en función del riesgo)		6 798 800 €	6 798 800 €	6 798 800 €	6 798 800 €	6 798 800 €
Total en cinco años: 33 994 000 €			Valor actual a cinco años: 25 772 801 €				

Gestión más sencilla del entorno de los Chromebooks

Pruebas y datos. La implementación y gestión de los Chromebooks resultaron mucho más sencillas para los departamentos de TI, ya que gran parte del trabajo se automatizó y se realizó a escala a través del servicio de gestión de dispositivos ChromeOS de Google. En lugar de destinarlos a la gestión y el mantenimiento básicos de los dispositivos, los recursos de personal, software y

hardware que se ahorraron pudieron dedicarse a mejorar el entorno de los centros y a llevar a cabo nuevas iniciativas.

- Un distrito escolar de Norteamérica fue capaz de prestar asistencia técnica a más de 12 000 estudiantes y Chromebooks con solo cinco ETC de TI que dedicaban una parte de su tiempo a gestionar los dispositivos. Los entrevistados del distrito escolar calcularon que, si cada alumno tuviera un portátil tradicional, el departamento de TI tendría que duplicar o triplicar su tamaño para gestionarlos.
- Un sistema de educación de Asia-Pacífico ahorró tiempo de gestión de dispositivos al pasar de 420 horas al año con los dispositivos tradicionales a menos de 5 horas con los Chromebooks, lo que equivale a una reducción de casi el 99 %. Gran parte de esta mejora se atribuyó a que los Chromebooks no precisan actualizaciones periódicas de los sistemas y las infraestructuras locales.
- Algunos colegios se dieron cuenta de que gestionar los Chromebooks a través de la actualización de Chrome Education era tan sencillo que el personal de TI ya no necesitaba ocuparse de dicha tarea a diario y que otros departamentos podían asumirla. Esto liberó a los departamentos de TI para realizar tareas más técnicas y de mayor valor.

El coordinador de tecnología educativa de un distrito de educación primaria y secundaria de Norteamérica dijo: «El departamento de TI no toca ni un solo Chromebook en nuestro distrito. Tenemos 15 000 dispositivos y nuestro departamento de TI no hace nada con Chrome. Todo lo relacionado con Chrome se gestiona a través de nuestro programa de estudiantes. Es un programa muy fácil de manejar». El mismo entrevistado también declaró: «No puedo ni imaginar cuántas personas más serían necesarias para gestionarlos en un entorno [tradicional] con todo el mantenimiento que requeriría... Sin duda, la gestión es 100 veces más fácil en Chrome[OS] que en [el sistema tradicional]».

Como comentó el director de información y tecnología pedagógica de un distrito de educación primaria y secundaria de Norteamérica: «Cuando nos llegaron los Chromebooks, pudimos implementar 5000 en una semana,

literalmente. Y el 90 % de esa semana la dedicamos a organizar cómo ponerlos en manos de los niños. En cambio, cuando intentamos implementar 1200 [dispositivos tradicionales] tardamos de dos a tres meses del trimestre de otoño».

Un distrito escolar de Norteamérica recibió un 50 % menos de solicitudes de asistencia técnica después de la migración a los Chromebooks que cuando cada alumno tenía un dispositivo tradicional.

- Además, algunos departamentos de TI se veían obligados a comprar software e incluso hardware adicionales para gestionar los dispositivos tradicionales. Los presupuestos de esos grupos ya eran escasos, por lo que ese gasto suponía una dificultad adicional. Al migrar a los Chromebooks, los departamentos de TI dejaron de tener que comprar software o hardware adicionales y pudieron reasignar ese presupuesto a otros fines.

El director de información y tecnología pedagógica de un distrito de educación primaria y secundaria de Norteamérica explicó: «Otro problema con [las tabletas tradicionales] es que no podíamos ampliarlas. Intentamos utilizar [el software de gestión tradicional], pero había que comprar un dispositivo adicional caro para usarlo».

- Los departamentos de TI valoraron positivamente poder prestar asistencia técnica a miles de Chromebooks sin necesidad de contratar a más personal. Esto fue especialmente importante, ya que a muchos responsables ya se les había comunicado que no se les concederían más fondos para personal de TI adicional.

Según indicó el director de información y tecnología pedagógica de un distrito de educación primaria y secundaria de Norteamérica: «Las empresas pueden mirar su cuenta de resultados y comunicar la necesidad de contratar más personal de TI. En la enseñanza no es así; debemos ejecutar los programas con la gente y el presupuesto que tenemos. ¿Sabe lo que ha hecho Google? Nos ha ofrecido un dispositivo barato que funciona todo el tiempo y que nos permite gestionar entre 20 000 y 30 000 unidades».

El director de asociaciones estratégicas de un consorcio de educación primaria y secundaria de EMEA afirmó: «También hemos ahorrado en personal. Cuando los técnicos de TI están sobre el terreno, rara vez trabajan con los Chromebooks, ya que todos se pueden gestionar a distancia».

- Los departamentos de TI también ahorraron tiempo al registrar a nuevos alumnos en el sistema, lo que resultó particularmente útil al principio de cada nuevo curso.

El director de información y tecnología pedagógica de un distrito de educación primaria y secundaria de Norteamérica dijo: «Todo está integrado en Google Classroom. Esto nos permite tener a los alumnos preparados en un plazo de 24 horas desde que se registran en nuestro distrito. Tienen una cuenta de Google, están en Google Classroom, se les matricula en las clases, y ya pueden empezar. Todo esto está completamente automatizado. Sería muy difícil, si no imposible, automatizar todo esto en un ecosistema [tradicional]».

Ahorro de tiempo de TI en asistencia técnica con los Chromebooks

76 %

Elaboración de modelos e hipótesis. Basándose en las entrevistas, Forrester asume lo siguiente para la organización modelo:

- La organización da empleo a 25 empleados de TI cuya principal responsabilidad es implementar y gestionar dispositivos tradicionales para los 30 000 alumnos y 1200 profesores.
- El personal de TI percibe un salario anual total de 66 240 euros.
- El personal de TI ahorra un 76 % del tiempo que dedicaba a la implementación y gestión de los dispositivos de los alumnos y profesores, ya que los Chromebooks requieren mucho menos esfuerzo manual.

- El personal de TI va ahorrando cada vez más tiempo a medida que más alumnos y profesores migran a los Chromebooks en un periodo de tres años.
- Este ahorro de tiempo permite que el equivalente a seis empleados de TI gestionen todos los Chromebooks de alumnos y profesores, frente a los 25 empleados de TI que se necesitaban antes para gestionar los dispositivos tradicionales de alumnos y profesores. El equivalente a 19 empleados de TI queda libre así para trabajar en proyectos de mayor valor para la organización educativa modelo.

Riesgos. Forrester reconoce que estos resultados pueden no ser representativos de todas las experiencias y que el impacto podría variar en función de varios factores:

- Aunque los encuestados repitieron constantemente haber obtenido un importante ahorro de tiempo en la implementación y gestión de los Chromebooks, la cantidad de tiempo varió en función de si todos los alumnos y profesores dejaron de usar los dispositivos tradicionales. Los centros educativos que mantuvieron algunos dispositivos tradicionales experimentaron, en general, menos eficiencia de TI que los que migraron íntegramente a los Chromebooks.
- El valor del ahorro de tiempo para el personal de TI depende de los tipos de actividades y proyectos a los que se puede reasignar su tiempo.

Resultados. Para tener en cuenta estos riesgos, Forrester ajustó este beneficio a la baja en un 5 %, lo que dio lugar a un VA total ajustado en función del riesgo a cinco años (con un descuento del 10 %) de 3,5 millones de euros.

«Cuando un dispositivo [tradicional] se estropea, tenemos que intentar recuperarlo y luego reformatearlo. Sin embargo, con los Chromebooks cualquier profesor puede hacer un reseteo en un par de segundos. Es muy fácil y se tarda dos minutos en vez de una hora».

COORDINADOR DE DISTRITO DE TECNOLOGÍA EDUCATIVA, EDUCACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA, NORTEAMÉRICA

Gestión más sencilla del entorno de los Chromebooks

Ref.	Parámetro	Fuente	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
B1	Número de empleados de TI cuya principal responsabilidad son los dispositivos tradicionales de alumnos y profesores	Organización modelo	25	25	25	25	25
B2	Ahorro de tiempo de TI en asistencia técnica con los Chromebooks	Entrevistas	76 %	76 %	76 %	76 %	76 %
B3	Número de empleados de TI cuya principal responsabilidad son los Chromebooks de alumnos y profesores	B1*(1-B2)	6	6	6	6	6
B4	Porcentaje de alumnos que usan Chromebooks (redondeado)	1/A2, sumando los años anteriores hasta el 100 %	33 %	67 %	100 %	100 %	100 %
B5	Salario total del personal de asistencia técnica de TI	Estándar del TEI	66 240 €	66 240 €	66 240 €	66 240 €	66 240 €
Bt	Gestión más sencilla del entorno de los Chromebooks	B1*B2*B4*B5	415 325 €	843 235 €	1 258 560 €	1 258 560 €	1 258 560 €
	Ajuste en función del riesgo	↓5 %					
Btr	Gestión más sencilla del entorno de los Chromebooks (ajustada en función del riesgo)		394 559 €	801 073 €	1 195 632 €	1 195 632 €	1 195 632 €
Total en cinco años: 4 782 528 €			Valor actual a cinco años: 3 478 056 €				

Menor necesidad de herramientas y servicios de accesibilidad de terceros

Pruebas y datos. Además de ahorrar dinero en la compra inicial de los dispositivos, los sistemas educativos pudieron reducir el gasto en servicios y herramientas de accesibilidad de terceros gracias a la implantación de los Chromebooks.

- Los encuestados descubrieron que, con las herramientas y servicios que ya venían incluidos con los Chromebooks y Google Workspace for Education Fundamentals, ahorran un tercio o más del coste que soportaban anteriormente en servicios y herramientas de accesibilidad de terceros.
- Algunos centros educativos pudieron reasignar una parte de sus servicios de traducción, y los alumnos pudieron utilizar la traducción de texto a voz del Chromebook para comunicarse con los profesores. Esto permitió a los centros usar a los traductores para los casos más prioritarios y reducir costes en otros.

Reducción del número de alumnos que necesitan herramientas de accesibilidad adicionales

33 %

Elaboración de modelos e hipótesis. Basándose en las entrevistas, Forrester asume lo siguiente para la organización modelo:

- Antes de adoptar los Chromebooks, el 15 % de los alumnos necesitaban herramientas y servicios de terceros para satisfacer sus necesidades de accesibilidad.
- Un tercio de estos alumnos sustituye totalmente esas herramientas adicionales de terceros por las herramientas de accesibilidad integradas en los Chromebooks. La organización aprovecha todos estos beneficios

en el Año 3, cuando todos los alumnos están en el ecosistema de Chromebooks.

- El coste medio de las herramientas y servicios de accesibilidad de terceros por cada alumno que los necesita es de 138 euros.

Riesgos. Forrester reconoce que estos resultados pueden no ser representativos de todas las experiencias y que el impacto podría variar en función de varios factores:

- El número de alumnos que dejaban de necesitar herramientas y servicios de accesibilidad de terceros variaba mucho según el alumnado y las herramientas que habían utilizado anteriormente.
- Del mismo modo, los entrevistados describieron una amplia variedad de costes de herramientas y servicios de terceros que podrían sustituirse con los Chromebooks y Google Workspace for Education Fundamentals.

Resultados. Para tener en cuenta estos riesgos, Forrester ajustó este beneficio a la baja en un 15 %, lo que dio como resultado un VA total ajustado en función del riesgo a cinco años (con un descuento del 10 %) de 439 760 euros.

«Tenemos una gran población para la que el nuestro es su segundo idioma. Cuando empezamos a proporcionarles Chromebooks, estos alumnos utilizaron sus funciones para comunicarse con los profesores. Entonces, comenzamos a utilizar [Workspace for Education Fundamentals], que también traducía automáticamente para los padres. Esto ha facilitado mucho la comunicación entre alumnos, padres y profesores».

COORDINADOR DE DISTRITO DE TECNOLOGÍA EDUCATIVA, EDUCACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA, NORTEAMÉRICA

Menor necesidad de herramientas y servicios de accesibilidad de terceros							
Ref.	Parámetro	Fuente	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
C1	Número de alumnos que usan los Chromebooks	A1*B3	10 000	20 000	30 000	30 000	30 000
C2	Porcentaje de alumnos que necesitan herramientas y servicios de accesibilidad de terceros	Organización modelo	15 %	15 %	15 %	15 %	15 %
C3	Coste de las herramientas y servicios de accesibilidad por alumno	Entrevistas	138 €	138 €	138 €	138 €	138 €
C4	Reducción del número de alumnos que necesitan herramientas y servicios de accesibilidad adicionales gracias a las herramientas de accesibilidad integradas en los Chromebooks	Entrevistas	11 %	22 %	33 %	33 %	33 %
Ct	Menor necesidad de herramientas y servicios de accesibilidad de terceros	$C1 \cdot C2 \cdot C3 \cdot C4$	22 770 €	91 080 €	204 930 €	204 930 €	204 930 €
	Ajuste en función del riesgo	↓15 %					
Ctr	Menor necesidad de herramientas y servicios de accesibilidad de terceros (ajustada en función del riesgo)		19 355 €	77 418 €	174 191 €	174 191 €	174 191 €
Total en cinco años: 619 344 €			Valor actual a cinco años: 439 582 €				

Mejora de la seguridad gracias a los Chromebooks y a Google Workspace for Education Fundamentals

Pruebas y datos. Los responsables de TI entrevistados constataron que el número de incidentes y brechas de seguridad que sufría su distrito disminuyó después de la migración a los Chromebooks. Esto se debió al sistema operativo basado en la nube de los Chromebooks y a las funciones de seguridad integradas de Google.

- Cuando se les preguntó, ningún entrevistado informó de ataques de ransomware que hubieran tenido éxito en los Chromebooks de su sistema de educación. Esto se debió en gran medida a las herramientas de seguridad integradas en ChromeOS, como el aislamiento de procesos, el inicio verificado, las actualizaciones automáticas y el acceso limitado a los archivos locales.

El director de la junta educativa de un sistema de educación primaria y secundaria de Asia-Pacífico señaló: «Los Chromebooks tienen las características necesarias para alcanzar nuestros objetivos. Son

particularmente superiores a otros sistemas operativos en cuanto a medidas de seguridad».

El director de proyectos de tecnología educativa de un distrito de educación de Norteamérica dijo: «Los Chromebooks eliminan el miedo a los virus y a la posible descarga de software dañino».

- Los responsables de TI observaron que el número de brechas de seguridad disminuía a medida que ampliaban el uso de los Chromebooks en sus distritos educativos, y creían que esta tendencia continuaría.

El director ejecutivo de tecnología de un distrito de educación primaria y secundaria de Norteamérica comentó: «El número de incidentes por brechas de seguridad en los dispositivos del personal ha disminuido conforme hemos ido distribuyendo los Chromebooks. Eso también significa que los usuarios ya no tienen que preocuparse por las copias de seguridad y la protección de sus datos».

- El secretario de educación de un estado de Latinoamérica comentó: «La seguridad es muy importante, y los Chromebooks nos permiten bloquear la información para que no se pueda acceder a ella si nos roban el dispositivo».

Elaboración de modelos e hipótesis. Basándose en las entrevistas, Forrester asume lo siguiente para la organización modelo:

- Anteriormente, el centro educativo modelo gastaba una media de 1,06 millones de euros al año a causa de los ataques de ransomware a dispositivos de alumnos y profesores. Esta cifra representa el coste de la respuesta, las auditorías, las multas, el análisis forense y la recuperación correspondientes a cada incidente.
- Los costes por ransomware disminuyen proporcionalmente al número de alumnos y profesores que migraron de los dispositivos tradicionales a los Chromebooks durante un periodo de tres años.

Reducción de los ataques de ransomware a dispositivos de alumnos y profesores

100 %

Riesgos. Forrester reconoce que estos resultados pueden no ser representativos de todas las experiencias y que el impacto podría variar en función de varios factores:

- Aunque ningún encuestado informó de ataques de ransomware que tuvieran éxito en sus Chromebooks, ningún dispositivo, sistema operativo o software está completamente exento de recibir ataques maliciosos o malware.
- El coste de los ataques de ransomware u otras brechas de seguridad varía según el tipo de centro educativo.

Resultados. Para tener en cuenta estos riesgos, Forrester ajustó este beneficio a la baja en un 15 %, lo que dio lugar a un VA total ajustado en función del riesgo a cinco años (con un descuento del 10 %) de 2,58 millones de euros.

«No hemos sufrido ningún ataque de virus, ransomware o malware desde que empezamos a usar los Chromebooks, lo cual es una gran ventaja para nosotros».

RESPONSABLE DE TI, EDUCACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA, EMEA

Mejora de la seguridad gracias a los Chromebooks y a Google Workspace for Education Fundamentals							
Ref.	Parámetro	Fuente	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
D1	Coste anualizado previsto por ataques de ransomware a dispositivos de alumnos y profesores	Organización modelo	1 058 000 €	1 058 000 €	1 058 000 €	1 058 000 €	1 058 000 €
D2	Reducción de los ataques de ransomware a dispositivos de alumnos y profesores que tienen éxito	Entrevistas	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
D3	Porcentaje de alumnos y profesores que usan Chromebooks	B3	33 %	67 %	100 %	100 %	100 %
Dt	Mejora de la seguridad gracias a los Chromebooks y a Google Workspace for Education Fundamentals	D1*D2*D3	349.140 €	708 860 €	1 058 000 €	1 058 000 €	1 058 000 €
	Ajuste en función del riesgo	↓15 %					
Dtr	Mejora de la seguridad gracias a los Chromebooks y a Google Workspace for Education Fundamentals (ajustada en función del riesgo)		296 769 €	602 531 €	899 300 €	899 300 €	899 300 €
Total en cinco años: 3 597 200 €			Valor actual a cinco años: 2 616 036 €				

Resultados educativos cuantificados

Los entrevistados mencionaron que sus organizaciones experimentaron los siguientes resultados educativos cuantificados:

Mejora del tiempo que los alumnos dedican a sus tareas

Pruebas y datos. Lo más importante para los responsables educativos entrevistados fueron los resultados de los alumnos y cómo influyeron los Chromebooks y Google Workspace for Education Fundamentals tanto en su aprendizaje como en el tiempo que dedicaban a las tareas. Indicaron que proporcionar a los estudiantes sus propios Chromebooks individuales les permitió tener acceso a una amplia variedad de herramientas útiles. Cuando los profesores implementaron adecuadamente los dispositivos, la experiencia en el aula mejoró de forma drástica.

- Los responsables de TI intentaron equipar a los profesores con los mejores recursos tecnológicos disponibles y observaron que estos esfuerzos se traducían en mejores resultados académicos en sus alumnos, por ejemplo en el tiempo dedicado a las tareas, las clasificaciones académicas nacionales y la comprensión de las materias. Los entrevistados comentaron que los resultados académicos mejoraron hasta superar a grupos escolares similares tras los avances que los Chromebooks y Google Workspace for Education propiciaron en las aulas.

Como señaló el jefe de TI de un sistema de educación primaria y secundaria de Latinoamérica: «Contar con más tecnología en las aulas es sumamente positivo para nuestros alumnos. Ahora, tienen más acceso a información de calidad».

También apuntó: «Estamos invirtiendo en [Chromebooks y Google Workspace] porque queremos ser capaces de progresar y hacer que nuestros centros educativos asciendan en la clasificación académica nacional. Ya disponemos de muchos datos cualitativos sobre las mejoras que proporcionan las plataformas digitales».

El director de TI de un sistema educativo de EMEA afirmó: «Me he dado cuenta de que los alumnos prefieren hacer un examen en un Chromebook que en papel porque reciben las notas más rápido y los profesores no tienen problemas para entender su letra».

- Gran parte de la mejora de los Chromebooks en cuanto al tiempo dedicado a las tareas se atribuyó a la rapidez de inicio de los dispositivos. Los dispositivos tradicionales tardaban mucho más en iniciarse y solían causar retrasos en las clases.

Según el coordinador de tecnología educativa de un distrito de educación primaria y secundaria de Norteamérica: «Mientras que los Chromebooks suelen iniciarse en unos 8 segundos, [los tradicionales] tardan unos 4 minutos o más».

El director de información y tecnología pedagógica de un distrito de educación primaria y secundaria de Norteamérica afirmó: «La verdad es que empezamos a comprar más Chromebooks cuando vimos que se inician

en 10 segundos. [Los dispositivos tradicionales] seguían tardando 2 o 3 minutos en iniciarse, y eso si no había actualizaciones. Es decir, la diferencia es como de la noche al día... En términos de rapidez, los Chromebooks son los mejores dispositivos del planeta para conectarse a Internet, Google Docs, YouTube y [herramientas] de colaboración en línea».

El director de información y tecnología pedagógica de un distrito de educación primaria y secundaria de Norteamérica argumentó lo siguiente: «Supongamos que tienes una sala de informática con 30 alumnos. Les pides a todos que enciendan los dispositivos, pero resulta que tres niños levantan la mano para decirte que su ordenador está ejecutando un Service Pack. Entonces, la clase se para durante 10 minutos. El hecho de que los Chromebooks se inicien en 10 segundos nos asombró. Inmediatamente hicimos un pedido de 800 más, y al otoño siguiente encargamos otros 5000».

- Los encuestados afirmaron que el mayor compromiso de los estudiantes supuso una mayor asistencia a clase. En un consorcio de educación primaria y secundaria de EMEA, la movilidad neta fue inferior al 5 %, frente a una media superior al 20 % en la ciudad del consorcio. Uno de los entrevistados atribuyó gran parte de esa diferencia a las mejoras culturales y de compromiso de los estudiantes que los centros educativos experimentaron gracias a los Chromebooks y a Google Education for Fundamentals.
- El director de nuevos proyectos de un estado de Latinoamérica declaró: «Google ha tenido un impacto muy, muy positivo en los alumnos. Están más motivados y son más innovadores. Lo vemos en la calidad de los trabajos que entregan. Ahora pueden hacer vídeos, exposiciones y presentaciones. Son partícipes de su propio aprendizaje, y el uso de la tecnología ha sido un factor importante».

Elaboración de modelos e hipótesis. Basándose en las entrevistas, Forrester supone lo siguiente sobre la mejora del tiempo dedicado a las tareas por parte de los alumnos:

- Los alumnos ahorran 20 minutos a la semana gracias a que los Chromebooks se inician mucho más rápido que los dispositivos tradicionales.
- Los alumnos ahorran 5 minutos adicionales a la semana gracias a que los Chromebooks se actualizan más rápido y sin esfuerzo manual.
- Los alumnos ahorran 30 minutos a la semana gracias a que la colaboración a través de Google Workspace for Education Fundamentals es más eficaz. Este tiempo también incluye la mayor eficiencia en la recepción y realización de tareas a través de Google Classroom.
- De todo el tiempo ahorrado, el 50 % se recupera y se reinvierte en la mejora de los resultados académicos.

Mejora del tiempo que los alumnos dedican a sus tareas			
Ref.	Parámetro	Fuente	Ahorros
X1	Tiempo ahorrado en el inicio de los dispositivos (minutos por semana)	Entrevistas	20
X2	Tiempo ahorrado en las actualizaciones de los dispositivos (minutos por semana)	Entrevistas	5
X3	Tiempo ahorrado en colaboración y tareas (minutos por semana)	Entrevistas	30
X4	Tiempo recuperado	Organización modelo	50 %
X5	Mejora del tiempo que los estudiantes dedican a sus tareas (horas por semana, redondeadas)	$(X1+X2+X3)*X4/60$ minutos	0,46
Xt	Mejora del tiempo que los estudiantes dedican a sus tareas (horas al año, redondeadas)	$X5*40$ semanas	18

Reducción de las horas de trabajo de los profesores

Pruebas y datos. Otra de las principales prioridades de los responsables educativos encuestados era mejorar la eficiencia y la conciliación entre la vida laboral y personal de los profesores, quienes a menudo soportaban grandes cargas de trabajo y tenían dificultades para satisfacer todas las necesidades de sus alumnos.

- Google Classroom, junto con otros servicios incluidos en Google Workspace for Education Fundamentals, proporcionó a los profesores herramientas que facilitaron notablemente la impartición de las clases. Los alumnos podían participar mucho más rápido a través de sus dispositivos y los profesores podían saber qué alumnos tenían dificultades y centrar su atención en ellos. Además, los Chromebooks se iniciaban más rápido y tenían menos problemas técnicos al utilizar funciones como Screencast y el chat entre profesores y alumnos.

El director de asociaciones estratégicas de un consorcio de educación primaria y secundaria de EMEA dijo: «Todos los profesores tienen acceso a los Chromebooks y a Workspace durante las clases, lo que les permite ser más eficientes. A su vez, todos los niños tienen acceso a un dispositivo que hace que las clases sean más atractivas y que, por lo tanto, asistan más asiduamente. Los Chromebooks y Workspace son el hilo conductor que hace que nuestro centro sea más eficiente».

El coordinador de tecnología educativa de un distrito de educación primaria y secundaria de Norteamérica explicó: «Los Chromebooks contribuyen a mejorar la calidad de la enseñanza: los profesores no tienen que esperar a que los ordenadores se inicien; los dispositivos funcionan mejor en la red y son más estables; y el entorno es una plataforma unificada con los estudiantes. Todo esto se traduce en compromiso por parte del alumnado y permite a los profesores dedicar más tiempo a sus tareas».

El responsable de TI de un sistema educativo de EMEA observó: «La mayor diferencia que hemos visto es que los profesores tardan mucho menos en empezar la clase. Cuando tienes un Chromebook, basta con abrirlo para que empiece a funcionar. Con [los dispositivos tradicionales],

a veces tardabas de 5 a 10 minutos solo en poner a todos los alumnos a trabajar. También hacen que sea más fácil hacer un seguimiento de los comentarios y las revisiones, y los profesores pueden corregir a los alumnos mientras realizan las tareas en lugar de esperar a que hayan terminado».

Como manifestó el coordinador de tecnología educativa de un distrito de educación primaria y secundaria de Norteamérica: «Los profesores pueden utilizar Google Workspace para consultar el historial de versiones de un documento y ver quién ha hecho realmente cada tarea. Muchas de estas herramientas han abierto las líneas de comunicación con los alumnos y hecho posible que varios niños trabajen juntos en una tarea».

- Antes, era frecuente que los profesores notificaran problemas por la duración de la batería de los dispositivos tradicionales, lo que les impedía dar la clase con la misma eficacia.

El coordinador de tecnología educativa de un distrito educación primaria y secundaria de Norteamérica indicó: «Una de las razones por las que decidimos migrar a los Chromebooks fueron los profesores. Habíamos comprado [tabletas tradicionales], y si conseguías que la batería te durara 2 horas estabas de suerte. Hicimos una prueba piloto con los Chromebooks para profesores y resultó que pudieron usarlos todo un día sin tener que cargarlos. De hecho, podían caminar por el aula y no estar confinados a la mesa. La autonomía de la batería es enorme y probablemente es la razón principal por la que implantamos el uso de Chrome entre el profesorado».

El director de información y tecnología pedagógica de un distrito de educación primaria y secundaria de Norteamérica comentó: «Si pago a un profesor para que dé clase, quiero asegurarme de que sea capaz de estar enseñando el 100 % del tiempo. Pero si le doy un portátil [tradicional] que tarda 5 minutos en arrancar y hay que reiniciar cada tres días, pierdo miles de euros cada año. Además, necesitamos que los dispositivos funcionen inmediatamente. Con la capacidad de atención que los alumnos tienen actualmente, si tardan tres minutos en iniciarse estás perdido».

- Como explicó el director de información y tecnología pedagógica de un distrito de educación primaria y secundaria de Norteamérica: «Recibimos quejas de los profesores porque los dispositivos [tradicionales] son demasiado lentos pese a tener dos años y medio. Sin embargo, jamás hemos tenido quejas de los que usan los Chromebooks».
- Los Chromebooks y Google Workspace for Education Fundamentals también ayudaron a mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje al proporcionar información inmediata a los profesores. El director de enseñanza y aprendizaje digital de un consorcio de educación de EMEA afirmó: «Nuestros profesores tienen mucha más información sobre los niños gracias a los datos que se pueden obtener mediante la tecnología mientras se desarrolla la clase. Ya no hay que esperar a que el profesor cierre libro al final de la lección para descubrir [que] los alumnos no han entendido nada. Los Chromebooks han supuesto una enorme mejora en este sentido».
- Los profesores también ahorraron tiempo en la preparación de las clases al aprovechar los materiales ya disponibles en Google Classroom. El director de TI de un sistema educativo de EMEA comentó: «Dejamos de centrar nuestros esfuerzos en elaborar manuales para las clases porque muy pronto nos dimos cuenta de que Google ya dispone de materiales muy buenos».

Elaboración de modelos e hipótesis. Basándose en las entrevistas, Forrester supone lo siguiente sobre el ahorro de horas de trabajo de los profesores:

- Los profesores ahorran 20 minutos a la semana gracias a que los Chromebooks se inician mucho más rápido que los dispositivos tradicionales.
- Los profesores ahorran 5 minutos adicionales a la semana gracias a que los Chromebooks se actualizan más rápido y sin esfuerzo manual.
- Los profesores ahorran 15 minutos a la semana gracias a que la comunicación con los padres a través de Google Workspace for Education Fundamentals es más eficaz.

- Se ahorran otros 45 minutos semanales utilizando Google Classroom para automatizar algunas partes de la preparación de las clases y hacer un uso más eficiente de los materiales del plan de estudios.
- De todo el tiempo ahorrado, se recupera y se reinvierte el 75 %.

Reducción de las horas de trabajo de los profesores			
Ref.	Parámetro	Fuente	Ahorros
Año 1	Tiempo ahorrado en el inicio de los dispositivos (minutos por semana)	Entrevistas	20
Año 2	Tiempo ahorrado en las actualizaciones de los dispositivos (minutos por semana)	Entrevistas	5
Año 3	Tiempo ahorrado en la comunicación con los padres (minutos por semana)	Entrevistas	15
Año 4	Tiempo ahorrado en la preparación de las clases (minutos por semana)	Entrevistas	45
Año 5	Tiempo recuperado	Organización modelo	75 %
Año 6	Reducción de las horas de trabajo de los profesores (horas por semana, redondeadas)	(Año 1+Año 2+Año 3+Año 4)* Año 5/60 minutos	1,06
Yt	Reducción de las horas de trabajo de los profesores (horas por año, redondeadas)	Año 6*40 semanas	42

Beneficios no cuantificados

Los entrevistados comentaron que sus organizaciones experimentaron los siguientes beneficios no cuantificables:

- **Aumento en el número de alumnos matriculados.** Varios entrevistados señalaron que sus sistemas educativos crecieron rápidamente. En algunos casos, en los centros más pequeños, el número de alumnos se duplicó en un periodo de tres a cinco años. Aunque fueron muchos los factores que contribuyeron a su expansión, los encuestados consideraron que las mejoras que permitieron los Chromebooks y Google Workspace for Education Fundamentals favorecieron significativamente su crecimiento.

El director de asociaciones estratégicas de un consorcio de educación primaria y secundaria de EMEA que había crecido rápidamente en los últimos años calculó que el 70 % de los alumnos nuevos que se incorporaron lo hicieron debido a mejoras directamente relacionadas con la adopción de los Chromebooks y Google Workspace for Education Fundamentals.

Crecimiento del número de alumnos atribuible a los Chromebooks

70 %

- **Disminución de las diferencias de rendimiento entre los alumnos debidas a desventajas socioeconómicas.** Una de las principales preocupaciones de los responsables educativos y de TI a los que se entrevistó era proporcionar herramientas para ayudar a los alumnos a tener éxito, independientemente de su entorno socioeconómico. Los Chromebooks se consideraron especialmente útiles para este objetivo, ya que los sistemas educativos podían permitirse dar a cada alumno su propio dispositivo individual que podían llevarse a casa todos los días, incluso durante el verano.

El coordinador de tecnología educativa de un distrito escolar de Norteamérica comentó que, en el caso de muchas familias, el Chromebook del alumno era el único ordenador al que tenían acceso en el domicilio. Esto no había sido posible antes, ya que el coste de los dispositivos tradicionales impedía una distribución más amplia y una proporción 1:1 entre alumnos y dispositivos.

El director de asociaciones estratégicas de un consorcio de educación primaria y secundaria de EMEA dijo: «Con los Chromebooks, nos hemos dado cuenta de que tenemos que evitar todo aquello que haya que instalar en los dispositivos. Así, los alumnos tienen la posibilidad de acceder a los programas estén donde estén. Con [los dispositivos tradicionales], si compras un programa para un ordenador, asumes que es un programa

especial para un ordenador, y no todos los alumnos pueden permitírselo en sus casas».

- **Obtención de ventajas derivadas de la perfecta integración entre los Chromebooks y Google Workspace for Education Fundamentals.** Los encuestados consideraron que los Chromebooks con ChromeOS optimizado para navegadores funcionaban especialmente bien con Google Workspace for Education Fundamentals y conseguían que la experiencia fuera mejor tanto para los profesores como para los alumnos. Esto permitió que los sistemas educativos que ya utilizaban Google Workspace for Education Fundamentals obtuvieran un beneficio aún mayor del que ya habían obtenido. Muchos colegios también utilizaron herramientas formativas de aprendizaje disponibles a través de ChromeOS para proporcionar ventajas educativas adicionales a las que ya aportaba Google Workspace for Education Fundamentals.

El director de información y tecnología pedagógica señaló: «Los Chromebooks llevan incorporadas algunas funciones muy interesantes y funcionan mejor que cualquier otro dispositivo a la hora de interactuar con Google Workspace, Google Classroom y Google Drive. Chrome[OS] es el mejor navegador del mundo, y es todo lo que se necesita para acceder a Google Docs».

En palabras del secretario de educación de un estado de Latinoamérica: «Cuando se forma parte de un sistema tan grande, es muy difícil mantenerse al día. Gracias a esta asociación con Google, disponemos de [Google Workspace for Education Fundamentals] de forma gratuita para centros, profesores o alumnos. Y lo más importante es que su calidad es una maravilla».

- **Ayudó a implicar a padres y tutores en el proceso de aprendizaje, lo que mejoró aún más los resultados académicos.** Google Workspace for Education Fundamentals, incluido Google Classroom, hizo posible que los profesores se relacionaran con los padres y tutores de los alumnos en una medida mayor que hasta entonces. Esto redujo la carga que suponía para los profesores colaborar con un gran número de familias, permitió una mayor transparencia y visibilidad sobre el progreso de los alumnos y

mejoró los resultados académicos de los niños que contaban con más apoyo de sus padres que antes.

El coordinador de tecnología educativa de un distrito de educación primaria y secundaria de Norteamérica indicó: «[Google Classroom] abrió las líneas de comunicación con los padres y permitió que todo se desarrollase en tiempo real. Podían ver las notas de los niños, sus tareas y los avisos. Ahora, no podríamos prescindir de él».

El director de enseñanza y aprendizaje digital de un consorcio de educación primaria y secundaria de Norteamérica comentó: «Los Chromebooks han dado a los alumnos más independencia y les ha proporcionado una continuidad entre su domicilio y el centro que antes no tenían. Ahora, pueden llevarse a casa todo lo que han aprendido en clase y aprovechar al máximo los recursos que les ofrece el dispositivo. Los padres, por su parte, pueden saber más sobre lo que hacen los hijos en el colegio y mantener con ellos conversaciones más enriquecedoras que les ayuden a progresar».

- **Permitió incluir a los niños con capacidades diversas.** Aunque ya se ha tenido en cuenta el ahorro de costes que supone reducir los dispositivos especiales, para los responsables educativos era más importante permitir que los alumnos con necesidades diversas se sintieran incluidos entre sus compañeros al utilizar el mismo tipo de dispositivo. Los Chromebooks ayudaron a igualar las condiciones entre los estudiantes al proporcionar una plataforma unificada y una experiencia común que seguía siendo lo bastante flexible como para abordar un amplio abanico de necesidades.

Según explicó el coordinador de tecnología educativa de un distrito escolar de educación primaria y secundaria de Norteamérica: «Estas herramientas integradas en Chrome[OS] son de gran ayuda para los alumnos, y nuestra accesibilidad ha aumentado muchísimo gracias a los Chromebooks, que hacen posible que los estudiantes se sientan más integrados. Los niños no quieren que se les considere diferentes, y los Chromebooks disponen de herramientas para que no necesiten un dispositivo especial y puedan encajar mejor con los demás».

El director de enseñanza y aprendizaje digital de un consorcio de educación primaria y secundaria de Norteamérica indicó: «Workspace y los Chromebooks juegan un importante papel en nuestras prácticas de inclusividad. Se trata de crear un entorno en las aulas que permita a todos los niños alcanzar el éxito. Los Chromebooks y Workspace ayudan con este cambio cultural al garantizar que todos los niños accedan a toda la ayuda disponible».

«Recuerdo que, al empezar a usarlos, uno de mis antiguos alumnos que tenía una discapacidad de aprendizaje me dijo que el Chromebook le hizo sentirse uno más en la clase. Esto me marcó y ha sido una de las razones por las que no hemos cambiado a un modelo en el que cada niño deba traer su propio dispositivo».

COORDINADOR DE DISTRITO DE TECNOLOGÍA EDUCATIVA, EDUCACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA, NORTEAMÉRICA

- **Permitió a los niños con capacidades diversas elegir por sí mismos las herramientas que les resultaban más eficaces.** Los profesores observaron que, cuando se les daba acceso a un conjunto más amplio de herramientas, los alumnos solían utilizar las funciones de accesibilidad que mejor se adaptaban a su propio estilo de aprendizaje sin necesidad de orientación. Esta cultura de autoselección logró que los alumnos sintieran que controlaban más su experiencia y dio lugar a un mayor compromiso y mejores resultados académicos.

El coordinador de tecnología educativa de un distrito de educación primaria y secundaria de Norteamérica apuntó: «Hay niños que no quieren hablar delante de la clase, pero no les importa escribir sus preguntas para los profesores. [Usar los Chromebooks] abre esa línea de comunicación entre los profesores y los alumnos que tienen miedo a hablar».

- **Mejóro la colaboración entre el profesorado.** Los estudiantes utilizaron Google Workspace for Education para colaborar en proyectos y tareas, con lo que no solo profundizaron en sus conocimientos, sino que también desarrollaron habilidades de trabajo en equipo. Además, maestros y profesores descubrieron que podían colaborar más eficazmente utilizando Google Workspace for Education Fundamentals y que ahorran tiempo en sus propios proyectos.

El director de enseñanza y aprendizaje digital de un consorcio de educación primaria y secundaria de Norteamérica observó: «La necesidad de mejorar la colaboración fue clave. Poder utilizar una herramienta como Google Workspace también fue crucial ya que, cuando empezamos, cada uno trabajaba por su cuenta en su propio centro con sus propios servidores, y nadie podía compartir nada».

Como explicó el jefe de TI de un sistema de educación primaria y secundaria de Latinoamérica: «Muchos de nuestros profesores están actualmente en el nivel más básico en términos de habilidades digitales, pero incorporar los Chromebooks en el entorno educativo va a ayudarnos a que mejoren sus competencias».

- **Redujo los costes de reparación.** Varios entrevistados afirmaron que el coste de reparación de los Chromebooks era significativamente inferior al de los dispositivos tradicionales. Esto se atribuyó en parte a la facilidad para sustituir teclados y otros componentes en función de las necesidades.

El director de asociaciones estratégicas de un consorcio de educación primaria y secundaria de EMEA dijo: «Los Chromebooks son mucho mejores en cuanto a diseño modular. Gracias a ello, podemos pedir que nos cambien un solo componente cuando alguno se avería. Otras

tecnologías te obligan a tirar el dispositivo a la basura y comprar otro nuevo porque no es económicamente viable repararlo. La adopción de los Chromebooks es una alternativa ecológica y sostenible que, además, nos ahorra costes».

Un sistema educativo de EMEA pudo reducir sus costes de reparación casi a la mitad debido a que las piezas de los Chromebooks son más baratas que las de los dispositivos tradicionales. Los costes de reparación se abarataron aún más, ya que el personal de TI tenía que dedicar menos tiempo a eliminar virus de los dispositivos de alumnos y profesores. Según el responsable de TI: «Los Chromebooks conllevan muchos menos problemas de seguridad, y eso influye en lo que cuesta repararlos. No traen un disco duro lleno de virus. La mayoría de las veces, se puede hacer un reseteo completo en 5 minutos y a funcionar».

- **Ahorros adicionales gracias a las operaciones en la nube.** Los centros educativos obtuvieron ahorros adicionales al migrar sus infraestructuras locales a Google Cloud.

Como comentó el director de asociaciones estratégicas de un consorcio de educación primaria y secundaria de EMEA: «Uno de nuestros centros tenía un servidor en el final de su vida útil que nos habría costado una fortuna sustituir si no nos hubiéramos pasado a Google Cloud. La migración a la nube supuso un enorme ahorro de costes».

Flexibilidad

El valor de la flexibilidad es único para cada cliente. Existen varias situaciones en las que un cliente podría optar por implementar los Chromebooks en la educación y posteriormente descubrir usos y oportunidades de negocio adicionales, como, por ejemplo:

- **Mejor preparación de los estudiantes para el trabajo en el futuro.** Los entrevistados señalaron que el uso de los Chromebooks y ChromeOS en entornos laborales va en aumento. Por tanto, al proporcionar a los alumnos Chromebooks en las aulas hoy, se les está ayudando a prepararse mejor para los entornos laborales del mañana. Forrester ha

descubierto además que, aunque en la mayoría de los entornos empresariales se utilizan actualmente dispositivos tradicionales, ha habido un crecimiento notable del uso de los Chromebooks, especialmente entre los trabajadores de la información.² Forrester espera que las tecnologías futuras, como el 5G, amplíen el uso de los Chromebooks en los contextos «anywhere» (en cualquier parte) y en más tipos de puestos.³

- **Mayor atractivo para los posibles empleados.** Tener un mayor acceso a los Chromebooks y a Google Classroom hizo que los sistemas educativos resultaran más atractivos para los posibles empleados. Esto se debió en parte a que los miembros del profesorado vieron y compartieron los resultados académicos derivados de un uso eficiente de estas tecnologías en sus aulas. Además, el trabajo de los profesores ganó en eficacia, lo que sirvió a su vez para facilitar la conciliación entre la vida laboral y personal y aumentar la satisfacción de los docentes.

El director de asociaciones estratégicas de un consorcio de educación primaria y secundaria de EMEA manifestó: «Los Chromebooks y Workspace nos hacen más atractivos como empleador. Ahora, somos mucho más flexibles y el personal puede trabajar desde casa cuando lo necesita. Además, disponer de sistemas en la nube permite que el consorcio sea creativo y flexible y que todo el personal colabore y comparta recursos. La tecnología nos ha convertido en un empleador más interesante, y la satisfacción de nuestro personal así lo refleja».

- **Reducción del riesgo de abandono de los empleados.** Los responsables educativos entrevistados esperaban que las mejoras aportadas por los Chromebooks y Google Workspace for Education Fundamentals les ayudaran a conservar a sus empleados durante más tiempo. Esta expectativa se basó particularmente en la mejora de la conciliación entre la vida laboral y personal de los profesores, que ya no tenían que dedicar tanto tiempo a preparar las clases, gestionar las aulas y comunicarse con los padres.

Un consorcio de educación primaria y secundaria de EMEA fue capaz de mejorar la satisfacción de sus empleados en más de un 15 % con respecto a las referencias nacionales gracias en parte a la eficacia con la

que se aprovecharon los Chromebooks y Google Classroom for Education Fundamentals en todos sus centros. Aunque los representantes del consorcio educativo mencionaron que este logro fue el resultado de un esfuerzo multidimensional, puntualizaron que habría sido más difícil sin las mejoras aportadas por los Chromebooks y Google Classroom for Education Fundamentals.

- **Preparación para futuras emergencias.** Tras la reciente pandemia de COVID-19, los responsables educativos con visión de futuro tomaron consciencia de la importancia de prepararse para las emergencias. Según mencionaron muchos encuestados, una de las lecciones clave derivadas de aquella experiencia fue que disponer de capacidades remotas para todos los estudiantes, maestros y profesores había dejado de ser opcional, ya que les ayudaría a gestionar mejor futuras situaciones de emergencia.

El especialista en integración de tecnología de un distrito de educación primaria y secundaria de Norteamérica indicó: «Que nuestros hijos tuvieran los Chromebooks significó estar preparados cuando llegó la pandemia. Siete días después del confinamiento, algunos profesores nos preguntaron si podían volver a dar clase a sus alumnos. Fue probablemente uno de los momentos de mayor orgullo que he vivido en mi trayectoria profesional».

- **Se redujo el impacto medioambiental.** Los docentes estaban deseando encontrar formas de reducir su impacto medioambiental en el futuro y esperaban que la mayor vida útil de los Chromebooks supusiera una reducción de los residuos electrónicos.

El director de la junta educativa de un sistema de educación primaria y secundaria de Asia-Pacífico expuso: «Al ampliar el ciclo de sustitución de dispositivos con los Chromebooks podemos reducir nuestro impacto medioambiental».

La flexibilidad también se cuantificaría al evaluarse como parte de un proyecto específico (lo cual se explica en más detalle en el [Anexo A](#)).

«Casi parece que Google nos paga por decir lo que decimos sobre los Chromebooks, pero la verdad es que trabajamos en un entorno de mucho estrés y nos apasiona poder ayudar a los niños con dificultades importantes. Por eso, cuando encontramos herramientas que nos permiten lograrlo, no nos lo podemos callar».

DIRECTOR DE INFORMACIÓN Y TECNOLOGÍA PEDAGÓGICA, EDUCACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA, NORTEAMÉRICA

Análisis de costes

Datos de costes cuantificados aplicados a la organización modelo

Costes totales									
Ref.	Coste	Inicial	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total	Valor actual
Etr	Costes de los Chromebooks	0 €	3 376 400 €	3 376 400 €	3 376 400 €	414.000 €	414.000 €	10 957 200 €	8 936 436 €
Ftr	Horas de trabajo para mejorar los resultados de alumnos y profesores	291 456 €	196 733 €	163 944 €	131 155 €	131 155 €	131 155 €	1 045 598 €	875 351 €
	Costes totales (ajustados en función del riesgo)	291 456 €	3 573 133 €	3 540 344 €	3 507 555 €	545 155 €	545 155 €	12 002 798 €	9 811 787 €

Costes de los Chromebooks

Pruebas y datos. Los distritos de los entrevistados que cambiaron los dispositivos tradicionales por los Chromebooks tuvieron que hacer frente al coste de la compra de los Chromebooks, pese a ser más baratos que los primeros. Después de las pruebas piloto iniciales, lo habitual fue que los centros educativos sustituyeran los dispositivos tradicionales por Chromebooks en grandes cantidades, de modo que todos los alumnos y profesores utilizaran Chromebooks en un plazo de dos o tres años.

- Los entrevistados ampliaron los Chromebooks hasta que estuvieron disponibles para la mayoría de sus alumnos y profesores. Según el coordinador de tecnología educativa de un distrito de educación primaria y secundaria de Norteamérica: «Para la gran mayoría de los usuarios, los Chromebooks son sencillamente mejores».
- Los sistemas educativos presupuestaron entre 230 y 368 euros por Chromebook, con tasas de sustitución que por lo general fueron de seis años o más.

El director de información y tecnología pedagógica de un distrito de educación primaria y secundaria de Norteamérica dijo: «En un mundo en el que tienes que gastarte al menos 736 euros por una máquina básica de cualquier marca, un Chromebook te proporciona Internet, Google Docs, colaboración y aplicaciones web por 276 euros».

- Tras comprobarse que los Chromebooks duraban más del plazo de sustitución previsto, los dispositivos más antiguos se guardaron como repuesto por si a algún alumno se le estropeaba el más nuevo. Esto fue particularmente útil, ya que el modelo basado en la nube de los Chromebooks permitió que el intercambio se hiciera casi al instante.

Elaboración de modelos e hipótesis. Basándose en las entrevistas, Forrester asume lo siguiente para la organización modelo:

- Alumnos y profesores cambian sus dispositivos tradicionales por Chromebooks en un periodo de tres años.
- Los Chromebooks para alumnos cuestan 276 euros cada uno. Los profesores reciben los Chromebook Plus, que cuestan 506 euros cada uno.
- Los Chromebooks y Chromebooks Plus que usan los alumnos y los profesores no necesitan dispositivos periféricos adicionales.
- La tasa de sustitución de los Chromebooks para alumnos es de cinco años, y la de los Chromebook Plus para profesores es de seis años.
- Se compran dispositivos tradicionales adicionales para reponer los que se han averiado y equipar a los nuevos alumnos. El número de Chromebooks adicionales comprados cada año equivale al 5 % del alumnado total.

Riesgos. Forrester reconoce que estos resultados pueden no ser representativos de todas las experiencias y que el impacto podría variar en función de varios factores:

- Al igual que ocurre con los dispositivos tradicionales, el coste de los Chromebooks y Chromebook Plus varía según el modelo, la región y otros aspectos.

- Aunque los encuestados consideraron que la tasa de sustitución de los Chromebooks era superior a la de los dispositivos antiguos, esto podía variar dependiendo de la política del centro en cuestión.

Resultados. Para justificar estos riesgos, Forrester ajustó dicho beneficio al alza en un 0 %, lo que dio lugar a un VA total ajustado en función del riesgo a cinco años (con un descuento del 10 %) de 8,92 millones de euros.

«El TCO [coste total de propiedad] de un Chromebook es menor que el de [nuestro sistema operativo tradicional]. La configuración de un Chromebook es, con diferencia, la más rápida para los empleados, y el tiempo de inicio del dispositivo es, de lejos, el más rápido para los alumnos. Por tanto, el rendimiento es mucho mejor en comparación con otros sistemas operativos».

DIRECTOR DE LA JUNTA EDUCATIVA, EDUCACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA, ASIA-PACÍFICO

Costes de los Chromebooks								
Ref.	Parámetro	Fuente	Inicial	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
E1	Número de alumnos que usan los Chromebooks	C1	0	10 000	20 000	30 000	30 000	30 000
E2	Número de alumnos que migran a los Chromebooks	Aumento en E1	0	10 000	10 000	10 000	0	0
E3	Chromebooks adicionales para reponer los que se han averiado y equipar a los nuevos alumnos	A3	0	1500	1500	1500	1500	1500
E4	Coste de un Chromebook para alumnos	Entrevistas	276 €	276 €	276 €	276 €	276 €	276 €
E5	Subtotal: costes de los Chromebooks para alumnos	(E2+E3)*E4	0 €	3 174 000 €	3 174 000 €	3 174 000 €	414 000 €	414 000 €
E6	Porcentaje de profesores que usan Chromebooks (igual al de alumnos)	B3	0 %	33 %	67 %	100 %	100 %	100 %
E7	Número de profesores que usan Chromebooks (redondeado a la centena)	A8*E6	0	400	800	1200	1200	1200
E8	Número de profesores que migran a los Chromebooks	Aumento en E7	0	400	400	400	0	0
E9	Coste de un Chromebook Plus para profesores	Entrevistas	506 €	506 €	506 €	506 €	506 €	506 €
E10	Subtotal: costes de los Chromebook Plus para profesores	E8*E9	0 €	202 400 €	202 400 €	202 400 €	0 €	0 €
Et	Costes de los Chromebooks	E5+E10	0 €	3 376 400 €	3 376 400 €	3 376 400 €	414 000 €	414 000 €
	Ajuste en función del riesgo	0 %						
Etr	Coste de los Chromebooks (ajustado en función del riesgo)		0 €	3 376 400 €	3 376 400 €	3 376 400 €	414 000 €	414 000 €
Total en cinco años: 10 957 200 €				Valor actual a cinco años: 8 936 436 €				

Horas de trabajo para mejorar los resultados de alumnos y profesores

Pruebas y datos. Con el fin de obtener el máximo beneficio de los Chromebooks y Google Workspace for Education Fundamentals, así como acortar el plazo de adopción, las organizaciones educativas asignaron a profesores y empleados de TI la tarea de formar a otros profesores y personal en las prácticas recomendadas para su integración en las aulas.

- Los responsables educativos encuestados que declararon experimentar el mayor beneficio derivado de los Chromebooks fueron también los que invirtieron en la formación inicial para dotar a maestros y profesores de los recursos que necesitaban para tener éxito.
- A menudo, algunos profesores con más conocimientos tecnológicos se ofrecían voluntarios para impartir formación a otros. Estos profesores recibían una remuneración por el tiempo adicional que habían dedicado en las organizaciones de los entrevistados.
- La curva de aprendizaje para que los profesores aprendieran a utilizar los Chromebooks y Google Workspace for Education Fundamentals fue, en general, mínima. Sin embargo, hubo casos en los que algunos profesores necesitaron más tiempo y formación para usar eficientemente todas las funciones.

El coordinador de tecnología educativa de un distrito de educación primaria y secundaria de Norteamérica dijo: «Simplemente migramos a los Chromebooks y preguntamos a los profesores si tenían alguna duda. Nos dijeron que no, que sabían manejarse. La curva de formación pasó de horas a minutos».

- Como comentó el jefe de TI de un sistema de educación primaria y secundaria de Latinoamérica: «El nuevo papel del docente debe ir acorde con los tiempos. Puesto que ahora los estudiantes son nativos digitales... Los profesores tienen que ser innovadores y dominar la tecnología. Su nueva función es ayudar a los alumnos a descubrir y desarrollar su ciudadanía digital».

Elaboración de modelos e hipótesis. Basándose en las entrevistas, Forrester asume lo siguiente para la organización modelo:

- Durante los primeros cuatro meses, 12 empleados de TI y profesores dedican todo su tiempo a ayudar a integrar los Chromebooks y Google Workspace for Education Fundamentals en el entorno escolar y a impartir formación al personal y al profesorado sobre las prácticas recomendadas.

- Tras la integración inicial, seis empleados de TI y profesores dedican el 60 % de su tiempo a ayudar a seguir implantándolos y a impartir formación durante el curso escolar. La cantidad de tiempo que dedican va disminuyendo gradualmente a lo largo de cinco años a medida que se requiere menos integración y formación.

Riesgos. Forrester reconoce que estos resultados pueden no ser representativos de todas las experiencias y que el impacto podría variar en función de varios factores:

- La cantidad de tiempo necesaria para la formación y la aplicación de las prácticas recomendadas varió según los centros y el personal. Aunque este análisis parte de la base de que la formación es superior a la que, según los entrevistados, necesitan su personal y sus profesores, los lectores deben tener en cuenta sus propias necesidades.
- Los costes de formación e implementación de los Chromebooks y Google Workspace for Education Fundamentals fueron mayores en los centros en los que aún no se disponía de un dispositivo para cada alumno y no había una integración general de la tecnología, como por ejemplo las redes y los paquetes de colaboración.

Resultados. Para tener en cuenta estos riesgos, Forrester ajustó este coste al alza en un 10 %, lo que generó un VA total a cinco años ajustado en función del riesgo (con un descuento del 10 %) de 874 920 euros.

«El cambio de [nuestro sistema operativo anterior] no ha sido complicado en absoluto porque el entorno de Google es muy intuitivo y se parece en algunos aspectos a los programas que utilizábamos antes. Por eso, la migración de un sistema a otro ha sido en general fluida».

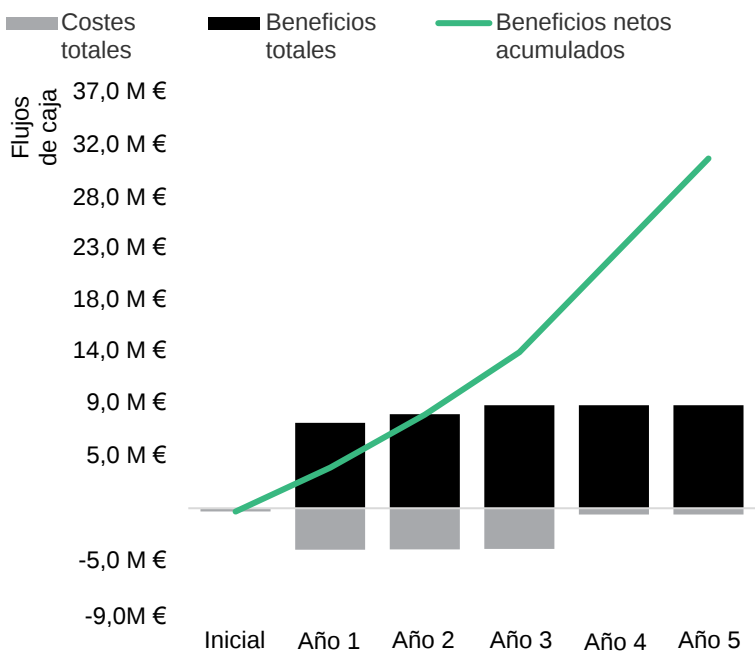
RESPONSABLE DE TI, EDUCACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA, EMEA

Horas de trabajo para mejorar los resultados de alumnos y profesores								
Ref.	Parámetro	Fuente	Inicial	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
F1	Personal de TI y profesores reasignados para incorporar las prácticas recomendadas de los Chromebooks en las aulas	Entrevistas	12	6	6	6	6	6
F2	Porcentaje de tiempo dedicado a la formación e incorporación de las prácticas recomendadas	Entrevistas	100 %	60 %	50 %	40 %	40 %	40 %
F3	Salario total de los profesores y del personal de asistencia técnica de TI	Estándar del TEI	66 240 €	66 240 €	66 240 €	66 240 €	66 240 €	66 240 €
F4	Meses del año dedicados a la integración y la formación	Entrevistas	4	9	9	9	9	9
Ft	Horas de trabajo para mejorar los resultados de alumnos y profesores	$F1 \cdot F2 \cdot F3 \cdot F4 / 12$ meses	264 960 €	178 848 €	149 040 €	119 232 €	119 232 €	119 232 €
	Ajuste en función del riesgo	↑10 %						
Ftr	Horas de trabajo para mejorar los resultados de alumnos y profesores (ajustadas en función del riesgo)		291 456 €	196 733 €	163 944 €	131 155 €	131 155 €	131 155 €
Total en cinco años: 1 045 598 €				Valor actual a cinco años: 875 351 €				

Resumen financiero

Parámetros a tres años consolidados y ajustados en función del riesgo

Gráfica de flujos de caja (ajustados en función del riesgo)



Los resultados financieros calculados en las secciones Beneficios y Costes se pueden utilizar para determinar el ROI, el VAN y el periodo de amortización de la inversión de la organización modelo. En este análisis, Forrester asume un porcentaje de descuento anual del 10 %.

Los valores relativos al ROI, el VAN y el periodo de amortización se determinan aplicando factores de ajuste en función del riesgo a la sección de costes no ajustados.

Análisis de flujos de caja (cálculos ajustados en función del riesgo)								Valor actual
	Inicial	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total	
Costes totales	(291 456 €)	(3.573.133 €)	(3 540 344 €)	(3 507 555 €)	(545 155 €)	(545 155 €)	(12 002 798 €)	(9 811 787 €)
Beneficios totales	0 €	7 509 483 €	8 279 822 €	9 067 923 €	9 067 923 €	9 067 923 €	42 993 072 €	32 306 474 €
Beneficios netos	(291 456 €)	3 936 350 €	4 739 478 €	5 560 368 €	8 522 768 €	8 522 768 €	30 990 274 €	22 494 687 €
ROI								229 %
Plazo de amortización								<6 meses

Anexo A: Total Economic Impact

Total Economic Impact (TEI, en español «impacto económico total») es una metodología desarrollada por Forrester Research que permite mejorar los procesos de toma de decisiones tecnológicas de las empresas y ayuda a los proveedores a comunicar a sus clientes la propuesta de valor de sus productos y servicios. La metodología TEI ayuda a las empresas a demostrar, justificar y materializar el valor tangible de cualquier iniciativa de TI frente a los directivos y el resto de las partes interesadas clave de la empresa.

Metodología Total Economic Impact

Los beneficios representan el valor que el producto ofrece a la empresa. La metodología TEI concede la misma importancia al cálculo de los beneficios y al de los costes, lo que permite obtener una evaluación completa del efecto de la tecnología en toda la empresa.

Los costes abarcan todos los gastos necesarios para generar el valor propuesto o los beneficios del producto. La categoría de costes del TEI incluye los costes adicionales con respecto al entorno existente correspondientes a los gastos continuados asociados a la solución.

La flexibilidad representa el valor estratégico que se puede obtener a partir de una inversión adicional futura que se realice sobre la inversión inicial ya efectuada. La capacidad de aprovechar este beneficio tiene un VA calculable.

Los riesgos determinan la incertidumbre de las estimaciones de costes y beneficios al tener en cuenta lo siguiente: 1) la probabilidad de que las estimaciones se ajusten a las proyecciones originales y 2) la probabilidad de realizar un seguimiento de las estimaciones a lo largo del tiempo. Los factores de riesgo de la metodología TEI se basan en una «distribución triangular».

Valor actual (VA)

Valor actual o presente de las estimaciones de costes y beneficios (descontados) con un tipo de interés (tasa de descuento). El VA de los costes y beneficios contribuye al VAN total de los flujos de caja.

Valor actual neto (VAN)

Valor actual o presente de los futuros flujos de caja netos (descontados) con un tipo de interés (tasa de descuento). Si el VAN de un proyecto es positivo, suele ser un indicio de que se debe realizar la inversión, a menos que otros proyectos tengan un VAN más elevado.

Retorno de la inversión (ROI)

El retorno previsto de un proyecto expresado en porcentaje. El ROI se calcula dividiendo los beneficios netos (beneficios menos costes) entre los costes.

Tasa de descuento

El tipo de interés que se utiliza en el análisis de flujos de caja para reflejar el valor del dinero en el tiempo. Las empresas suelen utilizar tasas de descuento de entre el 8 % y el 16 %.

Plazo de amortización

El umbral de rentabilidad de una inversión. El punto en el tiempo en el que los beneficios netos (beneficios menos costes) son iguales a la inversión o al coste inicial.

La columna de inversión inicial contiene los costes asumidos en el «momento 0» o al comienzo del Año 1 que no se descuentan. El resto de los flujos de caja se descuentan utilizando la tasa de descuento al final del año. El valor actual (VA) se calcula para cada estimación de costes y beneficios totales. Los cálculos del VAN en las tablas de resumen representan la suma de la inversión inicial y los flujos de caja descontados en cada año. Como consecuencia del redondeo, podrían producirse discrepancias en los importes y los cálculos del valor actual de las tablas Beneficios totales, Costes totales y Flujos de caja.

Anexo B: Material complementario

Investigaciones relacionadas de Forrester

«[Improve Your Threat Protection Efficacy Using Built-In OS Security](#)», Forrester Research, Inc., 2 de diciembre de 2020.

Recursos en línea

Dispone de más información sobre la tecnología educativa en valueedtech.org

Anexo C: Notas finales

¹ Total Economic Impact es una metodología desarrollada por Forrester Research que permite mejorar los procesos de toma de decisiones tecnológicas de las empresas y ayuda a los proveedores a comunicar a sus clientes la propuesta de valor de sus productos y servicios. La metodología TEI ayuda a las empresas a demostrar, justificar y materializar el valor tangible de cualquier iniciativa de TI frente a los directivos y el resto de las partes interesadas clave de la empresa.

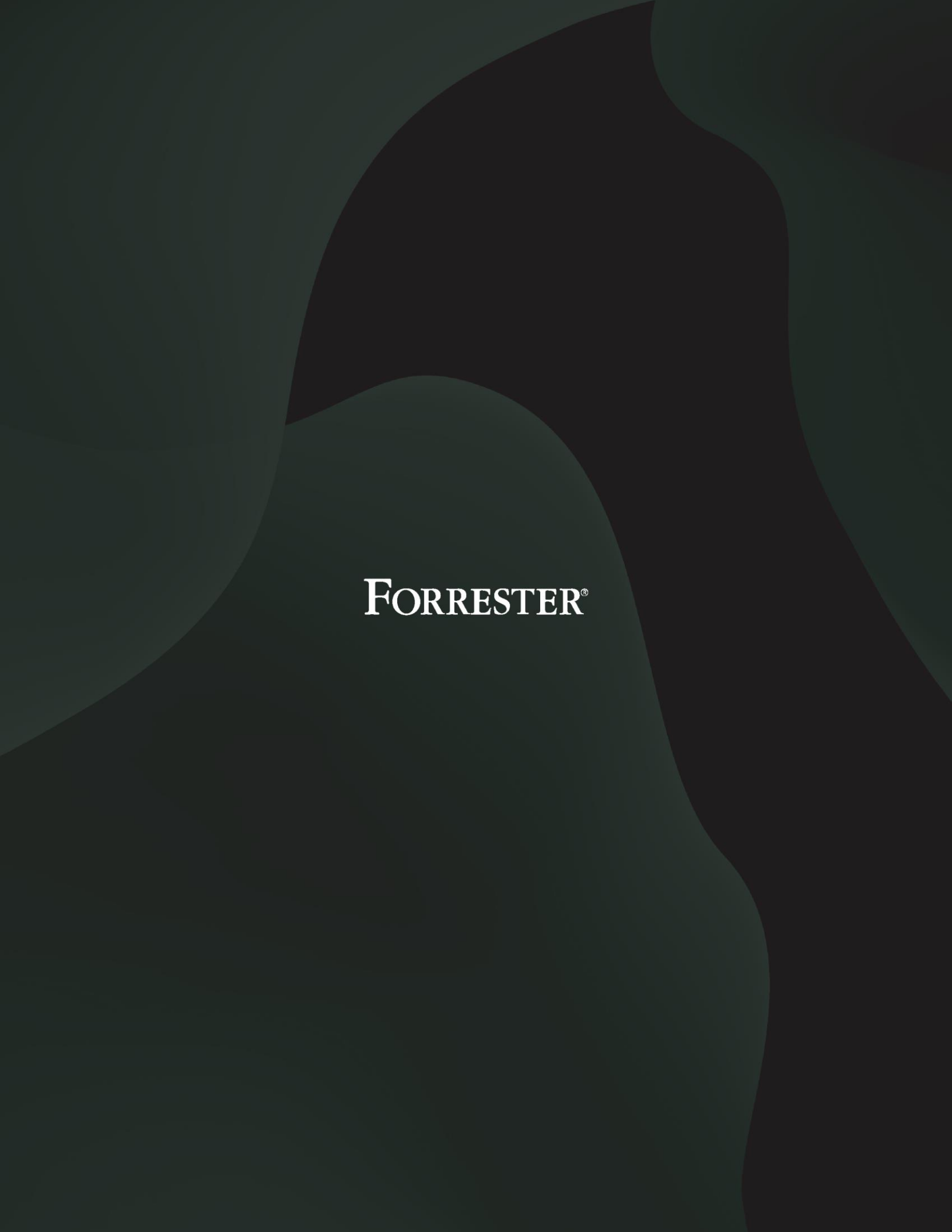
² Fuente: «[The State of Chromebooks, 2022](#)», Forrester Research, Inc., 11 de marzo de 2022.

³ Fuente: «[The Future of Employee Computing](#)», Forrester Research, Inc., 2 de agosto de 2021.

ACERCA DE FORRESTER CONSULTING

Forrester presta servicios de [consultoría basados en estudios](#) objetivos e independientes para ayudar a los líderes a conseguir resultados clave en los procesos de transformación. Impulsados por nuestra [investigación centrada en el cliente](#), los experimentados consultores de Forrester colaboran con los líderes para materializar sus prioridades mediante un modelo de compromiso único que se adapta a diversas necesidades y garantiza un impacto duradero. Para obtener más información, visite forrester.com/consulting.

© Forrester Research, Inc. Todos los derechos reservados. Queda estrictamente prohibida la reproducción no autorizada. La información está basada en los mejores recursos disponibles. Las opiniones expresadas reflejan juicios válidos en un momento concreto y están sujetas a cambios. Forrester®, Technographics®, Forrester Wave y Total Economic Impact son marcas comerciales de Forrester Research, Inc. El resto de las marcas comerciales son propiedad de sus respectivas compañías.



FORRESTER®