

# Todo lo que Realmente Necesito Saber (Acerca del Pensamiento Creativo) Lo Aprendí (Estudiando Cómo Aprenden los niños) en el Kindergarten\*

Mitchel Resnick  
MIT Media Lab  
Cambridge, MA 02139 USA  
+1 617 253 9783  
mres@media.mit.edu

## RESUMEN

Este trabajo académico sostiene que el "enfoque del kindergarten hacia el aprendizaje" - caracterizado por un ciclo en espiral de Imaginar, Crear, Jugar, Compartir, Reflexionar y volver a Imaginar - resulta ideal para las necesidades del siglo XXI, ayudando a los aprendices a desarrollar las habilidades de pensamiento creativo que son fundamentales para el éxito y la satisfacción en la sociedad actual. El documento analiza las estrategias para el diseño de nuevas tecnologías que promuevan y apoyen el aprendizaje al estilo kindergarten, basándose en el éxito de los materiales y de las actividades tradicionales de kindergarten pero extendiéndolas a los aprendices de todas las edades, para ayudarles a continuar desarrollándose como pensadores creativos.

## INTRODUCCIÓN

El kindergarten está experimentando un cambio dramático. Durante casi 200 años, desde que el primer kindergarten abrió sus puertas en 1837, este ha sido un período para contar historias, construir castillos, dibujar, y aprender a compartir. Pero esto está empezando a cambiar. Hoy en día, más y más niños de kindergarten están usando este tiempo para llenar planas de fonética y memorizar tarjetas didácticas de matemáticas [5]. En resumen, el kindergarten cada vez se parece más al resto de la escuela.

En mi opinión, se necesita exactamente lo contrario: en lugar de buscar que el kindergarten sea como el resto de la escuela, tenemos que hacer que el resto de la escuela (de hecho, el resto de la vida) sea más como el kindergarten.

Como yo lo veo, el enfoque tradicional del kindergarten hacia el aprendizaje se adapta perfectamente a las necesidades del siglo XXI. En una sociedad caracterizada por la incertidumbre y el cambio rápido, la capacidad de pensar creativamente se está convirtiendo en la clave del éxito y de la satisfacción, tanto en lo profesional como en lo personal [2]. Para los niños de hoy en día, no hay nada más importante que

aprender a pensar de forma creativa - aprender a proponer soluciones innovadoras a las situaciones inesperadas que surgirán continuamente en sus vidas [17].

Desafortunadamente, la mayoría de las escuelas están fuera de sintonía con las necesidades actuales: no fueron diseñadas para ayudar a los estudiantes a desarrollarse como pensadores creativos. Los "kindergártenes" (al menos aquellos que se mantienen fieles a la tradición del kindergarten) son una excepción. El enfoque tradicional del kindergarten hacia el aprendizaje se adapta bien a las necesidades de la sociedad actual, y debería extenderse a los aprendices de todas las edades.

¿A qué me refiero con el enfoque del kindergarten hacia el aprendizaje? En los kindergártenes tradicionales, los niños están constantemente diseñando, creando, experimentando y explorando. Dos niños pueden empezar a jugar con bloques de madera; con el tiempo, construyen un conjunto de torres. Un compañero de clase ve las torres y empieza a empujar su carrito de juguete entre ellas. Pero las torres están muy juntas, por lo que los niños empiezan a separarlas para hacer espacio para los carritos. En el proceso, una de las torres cae. Después de una breve discusión sobre quién tuvo la culpa, empiezan a hablar de cómo construir una torre más alta y más fuerte. El profesor les muestra imágenes de rascacielos del mundo real, y ellos observan que las bases de los edificios son más anchas que la parte superior. Así, deciden reconstruir su torre de bloques con una base más ancha que antes.

\* Mis disculpas a Robert Fulghum (1986). El libro más vendido de Fulghum, "Todo lo que realmente necesito saber lo aprendí en el Kindergarten", se centró en lo que los niños aprenden en el kindergarten, y por qué esos aprendizajes siguen siendo importantes para el resto de sus vidas. Este artículo se centra en cómo aprenden los niños en el kinder, y por qué el aprendizaje, al estilo de kindergarten, sirve como modelo y es útil para los aprendices de todas las edades.

Este tipo de proceso se repite una y otra vez en el kindergarten. Los materiales varían (pintura de dedos, crayones, campanas) y las creaciones varían (fotos, historias, canciones), pero el proceso básico es el mismo. Pienso en ello como un proceso en espiral en el que los niños **imaginan** lo que quieren hacer, **crean** un proyecto basado en sus ideas, **juegan** con sus creaciones, **comparten** sus ideas y creaciones con otros, **reflexionan** sobre sus experiencias - todo lo cual los lleva a **imaginar** nuevas ideas y nuevos proyectos (ver Figura 1).

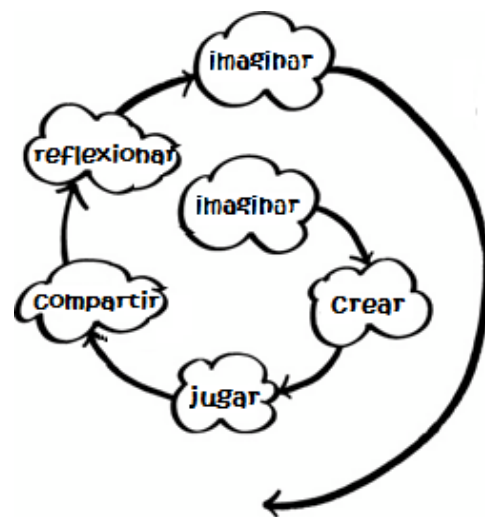


Figura 1: El enfoque del kindergarten hacia el aprendizaje

Al pasar por este proceso, los estudiantes de kindergarten desarrollan y refinan sus habilidades como pensadores creativos. Aprenden a desarrollar sus propias ideas, a probarlas, a medir sus límites, a experimentar con alternativas, a recibir retroalimentación de otros - y, quizás lo más importante, a generar nuevas ideas basadas en sus experiencias. En la realidad, los pasos del proceso no son tan diferenciados o secuenciales como se indica en el diagrama. Imaginar, crear, jugar, compartir y reflexionar se mezclan entre sí de muchas maneras diferentes. Pero los elementos clave están siempre ahí, de una forma u otra.

Algunos de los artistas e inventores más destacados del siglo XX, le atribuyen a sus experiencias de kindergarten el haber sentado las bases para su éxito futuro [1].

Si este enfoque de aprendizaje ha tenido tanto éxito en el kinder, ¿por qué no se ha aplicado en otras partes o niveles del sistema educativo? Una de las razones, creo yo, es la falta de reconocimiento sobre la importancia de ayudar a los jóvenes a desarrollarse como pensadores creativos. Otra de las razones tiene que ver con la disponibilidad de los medios y las tecnologías apropiadas. Los bloques de madera y la pintura de dedos son excelentes para los estudiantes que trabajan en proyectos de kindergarten y aprenden conceptos de kindergarten (como números, formas, tamaños y colores). Pero a medida que los estudiantes crecen, ellos quieren y necesitan trabajar en proyectos más avanzados y aprender conceptos más avanzados. Los bloques de madera y pintura de dedos no serán suficientes. Si los estudiantes de mayor edad van a aprender usando el enfoque de jardín infantil, necesitan diferentes tipos tanto de herramientas, como de medios y materiales [12].

En mi opinión, es aquí donde las tecnologías digitales (TIC) pueden jugar un papel transformador en la educación. Yo creo que las tecnologías digitales, si se diseñan y apoyan adecuadamente, pueden expandir el enfoque del kinder, de manera que los aprendices de todas las edades puedan seguir aprendiendo al estilo del kindergarten - y, en el proceso, continuar desarrollándose como pensadores creativos.

Mi foco aquí está en lo que los investigadores han llamado creatividad con "c pequeña" - es decir, la creatividad dentro de la vida personal - no es la creatividad "con C mayúscula" que transforma los límites de una disciplina o de un dominio entero. El objetivo no es fomentar el próximo Mozart o Einstein, sino ayudar a todos a ser más creativos para enfrentar los problemas cotidianos.

El resto de este trabajo está organizado en torno a los distintos aspectos del enfoque de aprendizaje del kindergarten: *imaginar, crear, jugar, compartir, reflexionar y volver a imaginar*. Cada sección analiza las estrategias para el diseño de nuevas tecnologías (TIC) que promuevan y apoyen el aprendizaje al estilo kindergarten, construyendo sobre éxito de los materiales y las actividades tradicionales de este, pero extendiéndolo a los alumnos de más edad, con la esperanza de ayudarlos a continuar desarrollándose como pensadores creativos.

## IMAGINAR

Piense en los materiales que se usan con mayor frecuencia en kindergarten: Bloques para construir, lápices de colores para dibujar, muñecos para juegos de rol, fichas para hacer patrones geométricos. Todos estos materiales están diseñados para estimular la imaginación del niño. Los materiales no constriñen o determinan. Niños con diferentes intereses y diferentes estilos de

aprendizaje pueden usar los mismos materiales, pero cada uno en su propia manera.

Al desarrollar tecnologías para los estudiantes de más edad, tratamos de lograr un efecto similar. Nuestro principio rector es "muchos caminos, muchos estilos" - es decir, desarrollar tecnologías que se puedan utilizar en diferentes rutas, por niños con muchos y diferentes estilos. Muy a menudo, las tecnologías educativas son excesivamente limitadas, tales como software de tutoría para enseñar álgebra, o software de simulación para modelar el movimiento planetario en el sistema solar. Nuestro objetivo es proporcionar herramientas que se puedan utilizar de muchas maneras, dejando más espacio para la imaginación de los niños.

Cuando mi grupo de investigación desarrolló la tecnología Cricket, por ejemplo, explícitamente tratamos de ampliar la gama de proyectos que los niños podían crear [15]. Los Crickets son pequeños dispositivos programables, lo suficientemente pequeños para caber en la palma de la mano de un niño. Los niños pueden conectar en un Cricket motores, luces, sensores y otros bloques electrónicos, y luego, programar sus creaciones para hacerlas girar, iluminarse, y reproducir música. Los niños han usado Crickets para fabricar una amplia gama de creaciones imaginativas. Por ejemplo, un grupo de niñas de un centro comunitario de Boston, usaron Crickets y materiales artesanales para crear un jardín interactivo, con flores que bailaban y cambiaban de color cuando se aplaudía. En un taller en Hong Kong, un niño de 12 años de edad creó una rockola portátil que reproduce canciones diferentes al insertar diferentes monedas y, una niña de 11 años de edad, añadió luces a sus botas y las programó para iluminarse con diferentes colores, de acuerdo al ritmo de su andar, medido por sensores adaptados a sus botas (ver Figura 2).

En muchos aspectos, los kits de Cricket son similares a los kits de robótica Mindstorms desarrollados por la empresa de juguetes LEGO, en colaboración con mi grupo de investigación. Pero tienen diferencias importantes. Mientras que los kits de Mindstorms están diseñados especialmente para fabricar robots, los kits de Cricket están diseñados para apoyar una amplia gama de proyectos que combinan el arte y la tecnología. Los kits de Cricket incluyen no sólo motores y los bloques de LEGO, sino también una colección de materiales de artes y artesanías, luces de colores, y una caja de resonancia para reproducir efectos de sonido y de música. Al proveer una gama más amplia de materiales, esperábamos fomentar una mayor variedad de proyectos - y despertar la imaginación de un grupo más amplio de niños. En particular, nuestro objetivo era fomentar una participación más amplia de las niñas. Incluso, haciendo un gran esfuerzo, aumentar la participación de las mujeres, pues sólo el 30% de los participantes en las competencias de robótica de LEGO, son niñas [9]. En las actividades con Cricket, en museos y centros de estudio, se ha equilibrado la participación entre niños y niñas [16].

A medida que desarrollamos nuevas tecnologías para los niños, esperamos que estos se sorprendan continuamente (y nos sorprendan también a nosotros), a medida que exploran una gran cantidad de posibilidades. Cuando creamos los Crickets, no nos imaginábamos que los niños los usarían para medir la velocidad que alcanzaban con sus patines, o para crear una máquina para pintar y brillar sus uñas. Para apoyar y fomentar esta diversidad, incluimos directamente elementos y características que se pueden utilizar de muchas maneras diferentes. El desafío para el diseño es el desarrollo de características suficientemente específicas para que los niños puedan aprender rápidamente cómo usarlas, pero lo suficientemente generales para que los niños puedan seguir imaginando nuevas formas de usarlas [14].



Figura 2: Proyectos de un taller de Crickets

## CREAR

*Crear* es la fuente del *pensamiento creativo*. Si queremos que los niños se desarrollen como pensadores creativos, tenemos que darles más oportunidades para crear.

Friedrich Froebel entendió esta idea cuando abrió el primer kindergarten del mundo en 1837. Froebel llenó su kindergarten con objetos físicos (tales como bloques, cuentas y fichas) que los niños podrían utilizar para construir, diseñar y crear. Estos objetos se conocieron como los Regalos de Froebel. Este diseño cuidadosamente sus Regalos para que mientras los niños jugaban y construían con ellos, aprendieran acerca de los patrones y formas comunes en la naturaleza.

En efecto, Froebel diseñaba para diseñadores - diseño objetos que permitieron a los niños en su kindergarten hacer su propios diseños. El trabajo de Froebel puede verse como un ejemplo temprano del enfoque constructorista de Seymour Papert hacia la educación [11], cuyo objetivo es involucrar a los aprendices en experiencias de diseño personalmente significativas.

En la creación de sus regalos, Froebel estaba limitado por los materiales disponibles en el siglo XIX. Con los materiales electrónicos y digitales de hoy en día podemos crear nuevos tipos de kits de construcción, ampliando el enfoque de kindergarten de Froebel para incluir estudiantes mayores que trabajen proyectos más avanzados y aprenden ideas más avanzadas. Con Mindstorms y Crickets, por ejemplo, los niños pueden crear construcciones interactivas y dinámicas - y, en el

proceso, aprender conceptos relacionados con la detección, la retroalimentación y el control.

Considero los Mindstorms y Crickets como Regalos de Froebel para el siglo XXI, que usan nuevas tecnologías para expandir el enfoque del kindergarten a estudiantes de todas las edades. Desafortunadamente, estos son la excepción y no la regla en las tiendas de juguetes de hoy en día. La mayoría de los juguetes electrónicos no tienen el espíritu de los Regalos de Froebel, ya que no ofrecen a los niños la oportunidad de diseñar o crear. La mayoría de juguetes electrónicos actuales están programados de antemano por la compañía de juguetes. Los niños no pueden diseñar o crear con estos juguetes, sólo pueden interactuar con ellos; por ejemplo: toman la mano de la muñeca y esta sonríe, cantan a la muñeca y esta comienza a bailar. Estoy seguro de que los diseñadores e ingenieros de las compañías de juguetes aprenden mucho durante la creación de estos juguetes, pero dudo que los niños aprendan mucho al interactuar con ellos.

## JUGAR

Piaget famosamente proclamó que "Jugar es el trabajo de los niños". Ciertamente, jugar ha sido una parte integral del enfoque tradicional del kindergarten hacia el aprendizaje y la mayoría de los adultos reconoce la importancia de dar a los niños pequeños la oportunidad de jugar. Pero a medida que los niños crecen, los educadores y los padres a menudo hablan del juego con desdén, refiriéndose a actividades como el "juego justo", como si el juego fuera independiente e incluso opuesto al aprendizaje.

Para mí, el juego y el aprendizaje pueden y deben estar íntimamente ligados. Cada uno, en su máxima expresión, involucra un proceso de experimentación, exploración y prueba de límites [19]. Desafortunadamente, muchos intentos recientes para vincular el juego y el aprendizaje están en desacuerdo con el enfoque del kindergarten hacia el juego y el aprendizaje. Consideremos el énfasis reciente en productos de "edutainment" (entretenimiento educativo). Los creadores de los productos de entretenimiento educativo tienden a considerar la educación como una medicina amarga que necesita endulzarse mediante el entretenimiento para que sea más agradable al paladar. Ellos ofrecen el entretenimiento como recompensa si usted está dispuesto a soportar un poco de educación. O presumen con que usted va a divertirse tanto usando sus productos que ni siquiera se dará cuenta de que está aprendiendo - como si el aprendizaje fuera la experiencia más desagradable del mundo.

También tengo problemas con la palabra "edutainment" como tal. Cuando la gente piensa acerca de la "educación" y el "entretenimiento", tienden a pensar en estos como servicios que alguien ofrece. Los estudios, directores y actores, proveen entretenimiento; las escuelas y los maestros, brindan educación. Ahora, las compañías de entretenimiento educativo tratan de suministrar ambas cosas. En todos estos casos, se nos

ve como receptores pasivos. Si estamos tratando de ayudar a los niños a desarrollarse como pensadores creativos, es más productivo enfocarse en "jugar" y "aprender" (cosas que uno hace) en lugar de "entretenimiento" y "educación" (cosas que otros nos proveen).

Estimulados por la extraordinaria popularidad de los videojuegos en la cultura juvenil, un creciente número de investigadores han comenzado a examinar cómo y qué aprenden los niños mientras juegan videojuegos [4]. No hay duda de que los niños aprenden muchas cosas cuando juegan videojuegos, y los niños demuestran en ellos un profundo sentido de compromiso que es muy poco frecuente en las aulas escolares. Pero, con algunas excepciones notables, tales como los juegos de la serie Sim y los "juegos epistémicos" de Shaffer [18], los videojuegos disponibles actualmente no apoyan el estilo de aprendizaje del kindergarten. Incluso, los juegos que involucran a los niños en pensamiento estratégico y resolución de problemas ofrecen pocas oportunidades para que los niños diseñen y jueguen, ingrediente clave en el enfoque del kindergarten hacia el aprendizaje.

¿Cómo podemos utilizar nuevas tecnologías para integrar el juego, el diseño, y el aprendizaje? Una forma es ofrecer a los niños la oportunidad de diseñar sus propios juegos. En su libro *Mentes en Juego*, Yasmin Kafai [7] documenta cómo los estudiantes de primaria se convierten en pensadores más creativos en la medida que diseñan sus propios juegos. Más recientemente, mi grupo de investigación se asoció con Kafai para desarrollar un nuevo lenguaje de programación, llamado Scratch (<http://scratch.mit.edu>), que permite a los niños crear no sólo juegos, sino también historias interactivas, animaciones, música y arte [13]. Al diseñar Scratch, uno de nuestros objetivos principales era la "modificabilidad" - es decir, queríamos que a los niños les fuera fácil armar divertidamente fragmentos de programas de computador, probarlos, desarmarlos y recombinarlos. Para crear programas en Scratch, usted simplemente encaja bloques gráficos, como lo hacen los bloques de LEGO o las fichas de rompecabezas (ver Figura 3). Usted no tiene que preocuparse por dónde poner un punto y coma o corchetes: los bloques están diseñados para encajar solo si tienen sentido, por lo que no hay "errores de sintaxis", como en los lenguajes de programación tradicionales. Usted puede incluso añadir nuevos bloques cuando el programa se está ejecutando, por lo que es fácil "jugar con el código", poniendo a prueba nuevas ideas de forma incremental e iterativa.

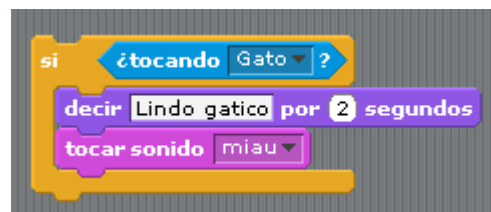


Figura 3: Bloques de programación de Scratch

## COMPARTIR

Hace pocos años, en un taller de educación tecnológica, a los participantes se les preguntó cuál de las siguientes experiencias de aprendizaje había sido más difícil para ellos:

- Aprender a manejar bicicleta
- Aprender a escribir un programa de computador
- Aprender a compartir

Una abrumadora mayoría seleccionó "aprender a compartir".

Compartir siempre ha sido parte importante del proceso creativo en el kindergarten, pero en general la capacidad de compartir y de colaborar ha recibido una menor atención en los últimos años de escolaridad. Esto ha comenzado a cambiar recientemente, como resultado de varias tendencias independientes pero convergentes, todas las cuales están obligando a las escuelas a prestar más atención al intercambio y a la colaboración:

- Los líderes empresariales y los legisladores, advirtiendo que el trabajo en equipo es hoy en día más importante que antes en el lugar de trabajo, han animado a las escuelas a poner más énfasis en la colaboración para ayudar a preparar a los estudiantes para sus futuros trabajos.
- Los investigadores educativos, basándose en el trabajo fundacional de Vygotsky, se han enfocado más en la naturaleza social del aprendizaje y en las estrategias para apoyar a las comunidades de alumnos [8].
- La proliferación de las tecnologías interactivas y el acceso generalizado a Internet ha dado lugar a un florecimiento de lo que Henry Jenkins [6] llama una "cultura participativa" - en la cual la gente activamente crea y comparte con los demás, a través de blogs y sitios web colaborativos como Flickr (para las fotos) o YouTube (videos), ideas y multimedia.

Nuestro lenguaje de programación Scratch tiene como objetivos aprovechar estas tendencias, convirtiendo el compartir en parte integral del proceso de programación. Incluso en la cultura participativa de hoy, muy pocas personas están creando y compartiendo multimedia *programable* (tal como personajes interactivos y juegos interactivos). Aunque mundos online como "Second Life", hacen relativamente fácil crear y compartir objetos gráficos, lograr que esos objetos sean dinámicos e interactivos, requiere algún tipo de programación y los lenguajes de programación tradicionales han tenido una empinada curva de aprendizaje. La dificultad en compartir multimedia programable ha sido uno de los factores limitantes fundamentales en los esfuerzos anteriores para involucrar a los niños en la programación. Por ejemplo, en una crítica del lenguaje de programación Logo, Marvin Minsky [10] anotó que Logo tiene mucha

gramática, pero poca literatura. Mientras que los jóvenes escritores a menudo se inspiran en las grandes obras literarias que leen, no hay ninguna biblioteca análoga que contenga los grandes proyectos de Logo que sirvan de inspiración a jóvenes programadores - y no hay plataformas donde estos pueden compartir sus proyectos de Logo con otros.

Para superar estas limitaciones, el lenguaje de programación Scratch está entrelazado en un sitio web que proporciona tanto inspiración como audiencia. Los niños pueden ensayar los proyectos creados por otros, volver a usar y modificar el código de esos proyectos, y publicar los propios para que otros los prueben. El objetivo es conformar una comunidad de colaboración en la que los niños con multimedia programable, están constantemente construyendo y ampliando el trabajo de otros. Hemos encontrado que construcción y comunidad van de la mano en el proceso creativo: los niños se comprometen más en el proceso de construcción cuando pueden compartir sus construcciones con otros en una comunidad, y se involucran más con las comunidades cuando pueden compartir sus construcciones (no sólo chatear) con otros dentro de estas.

## REFLEXIONAR

Los kindergártenes en Reggio Emilia, Italia, son la meca de los investigadores y educadores interesados en kindergarten. Las personas que hacen la peregrinación a las escuelas de Reggio invariablemente vuelven impresionados con la organización del espacio, la disponibilidad de diversos materiales para la experimentación y la expresión creativa, y el apoyo a las actividades colaborativas. Pero para mí, la parte más impresionante de los kindergártenes de Reggio es la forma en que animan a los niños a reflexionar sobre lo que están haciendo. Los niños en Reggio están constantemente haciendo dibujos y diagramas mientras trabajan en proyectos. Los profesores utilizan estos artefactos para motivar en los niños la discusión y la reflexión sobre sus procesos de diseño y de pensamiento. Las paredes de las aulas están llenas de dibujos de los niños, con anotaciones de los profesores, que ofrecen la oportunidad de que los niños miren en retrospectiva las primeras etapas de su trabajo.

Esta reflexión es parte fundamental del proceso creativo, pero muy a menudo se pasa por alto en el salón de clases. En los últimos años, las escuelas han adoptado actividades de diseño más "prácticas", pero el enfoque se centra generalmente en la creación de un artefacto en lugar de la reflexión crítica sobre las ideas que guiaron el diseño, o las estrategias para refinarlo y mejorarlo, o la conexión con conceptos científicos fundamentales y la relación que tiene con los fenómenos del mundo real. A medida que introducimos nuevas herramientas tecnológicas como Crickets y Scratch, hacemos un esfuerzo especial para que los niños participen en la reflexión sobre el proceso de diseño. Hablamos explícitamente sobre la espiral de imaginar-crear-jugar-

compartir-reflexionar-imaginar y buscamos la manera de que los niños usen y comuniquen estas ideas. Por ejemplo, al finalizar un taller de dos días en el que se usó nuestra tecnología Cricket, , mi colega Bakhtiar Mikhak pidió a los participantes de 12 años de edad, que escribieran "tips" para niños que iniciarían un taller similar al día siguiente. Los niños dieron los siguientes consejos:

Empieza de forma sencilla

Trabaja en cosas que te gusten

Si no tienes idea de qué hacer, juega un rato

No tengas miedo de experimentar

Encuentra un amigo para trabajar, ¡comparte ideas!

Está bien copiar cosas (para darte una idea)

Guarda tus ideas en un cuaderno

Construye, desmonta, reconstruye

Hay muchas cosas que pueden salir mal, sigue intentando

Estos consejos capturan algunos de los elementos centrales del enfoque de kindergarten hacia el aprendizaje. Vemos como importante indicador de éxito, que los participantes en nuestros talleres no sólo practiquen el enfoque del kindergarten hacia el aprendizaje, sino también que comprendan y articulen las ideas centrales que subyacen ese enfoque.

## IMAGINAR

La iteración es el corazón del proceso creativo. El proceso de Imaginar, Crear, Jugar, Compartir y Reflexionar, inevitablemente conduce a nuevas ideas - que a su vez conducen nuevamente a Imaginar y a comenzar un nuevo ciclo.

En mi grupo de investigación, tratamos de aplicar estas ideas a nosotros mismos, a medida que desarrollamos nuevas tecnologías como Crickets y Scratch. Nunca esperamos que las cosas nos salgan bien en el primer intento. Constantemente estamos criticando, ajustando, modificando, revisando. La capacidad para desarrollar prototipos rápidos es de vital importancia en este proceso. Encontramos que los guiones gráficos (storyboards) no son suficientes; queremos prototipos que funcionen. Los prototipos iniciales no necesitan funcionar a la perfección, sino lo suficientemente bien como para que nosotros (y nuestros usuarios) podamos jugar y experimentar con ellos, y hablar de ellos. Construimos un prototipo, jugamos con él, observamos algunos niños jugando con él, hablamos con ellos sobre él, hablamos entre nosotros sobre él - y luego, rápidamente, construimos un nuevo prototipo. Cuando los niños usan nuestras tecnologías, les animamos a seguir el mismo proceso. No importa si

ellos están creando una historia animada o construyendo una escultura interactiva. En todos los casos, nuestro mensaje es el mismo: iterar, iterar e iterar de nuevo. El tiempo, por supuesto, es esencial en este proceso. Si los niños tienen suficiente tiempo para pasar por el ciclo sólo una vez, van a perderse la parte más importante del proceso creativo.

El proceso de convertirse en pensador creativo es en sí mismo un proceso iterativo. Históricamente, el kindergarten ha proporcionado unas buenas bases para el pensamiento creativo. Piense en el kindergarten como la primera vez que siguió el ciclo del pensamiento creativo. Desafortunadamente, al salir del kindergarten, los niños no tienen la oportunidad de iterar en lo que aprendieron en este para continuar desarrollándose como pensadores creativos. Al ampliar el enfoque del kindergarten, esperamos ofrecer a los aprendices de todas las edades oportunidades de construir sobre sus experiencias en este, para refinar iterativamente a lo largo de sus vidas, sus habilidades como pensadores creativos.

## AGRADECIMIENTOS

Me gustaría dar las gracias a los miembros del grupo Lifelong Kindergarten del Laboratorio de Medios del MIT por colaborar en las tecnologías y las ideas discutidas en este artículo. Esta investigación ha recibido el apoyo financiero de la compañía LEGO, la Fundación Intel, la Fundación Nacional de Ciencia (ITR-0325828), y de consorcios de investigación del Laboratorio de Medios del MIT.

## REFERENCIAS

1. Brosterman, N. (1997). *Inventing Kindergarten*. Harry N. Adams Inc.
2. Florida, R. (2002). *The Rise of the Creative Class*. Basic Books.
3. Fulghum, R. (1986). *All I Really Need to Know I Learned in Kindergarten*. Ivy Books.
4. Gee, J.P. (2003). *What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy*. Palgrave Macmillan.
5. Hirsh-Pasek, K., and Golinkoff, R. (2003). *Einstein Never Used Flash Cards*. Rodale.
6. Jenkins, H. (2006). *Convergence Culture: Where Old and New Media Collide*. New York University Press.
7. Kafai, Y. (1995). *Minds in Play: Computer Game Design As A Context for Children's Learning*. Lawrence Erlbaum Associates.
8. Lave, J., and Wenger, E. (1991). *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge University Press.
9. Melchior, A., Cutter, T., & Cohen, F. (2004). Evaluation of FIRST LEGO League. Waltham, MA: Center for Youth and Communities, Heller Graduate School, Brandeis University.

10. Minsky, M. (1986). Introduction to LogoWorks. In Solomon, C., Minsky, M., & Harvey, B. (eds.), *LogoWorks: Challenging Programs in Logo*. McGraw-Hill.
11. Papert, S. (1993). *The Children's Machine: Rethinking School in the Age of the Computer*. Basic Books.
12. Resnick, M. (1998). Technologies for Lifelong Kindergarten. *Educational Technology Research and Development*, 46, 4, 43-55.
13. Resnick, M., Kafai, Y., Maeda, J., Rusk, N., and Maloney, J. (2003). A Networked, Media-Rich Programming Environment to Enhance Technological Fluency at After-School Centers in Economically-Disadvantaged Communities. Proposal to the National Science Foundation (project funded 2003-2007).
14. Resnick, M., and Silverman, B. (2005). Some Reflections on Designing Construction Kits for Kids. *Proceedings of Interaction Design and Children conference*. Boulder, CO.
15. Resnick, M. (2006). Computer as Paintbrush: Technology, Play, and the Creative Society. In Singer, D., Golikoff, R., and Hirsh-Pasek, K. (eds.), *Play = Learning: How play motivates and enhances children's cognitive and social-emotional growth*. Oxford University Press.
16. Rusk, N., Resnick, M., Berg, R., and Pezalla-Granlund, M. (in preparation). New Pathways into Robotics: Strategies for Broadening Participation.
17. Sawyer, R. K. (2006). Educating for Innovation. *Thinking Skills and Creativity*, 1, 1, 41-48.
18. Shaffer, D. W. (2006). *How Computer Games Help Children Learn*. Palgrave Macmillan.
19. Singer, D., Golikoff, R., and Hirsh-Pasek, K., eds. (2006). *Play = Learning: How play motivates and enhances children's cognitive and social-emotional growth*. Oxford University Press.

NOTA: Traducción por Germán D. Correa R., a solicitud de la Fundación Gabriel Piedrahita Uribe, del documento "All I Really Need to Know (About Creative Thinking) I Learned (By Studying How Children Learn) in Kindergarten". ACM Creativity & Cognition conference, Washington DC, June 2007.  
<http://web.media.mit.edu/~mres/papers/CC2007-handout.pdf>  
<http://www.eduteka.org/espinal.php>