

Lifelong Kindergarten: Cultivando la creatividad a través de Proyectos, Pasión, Pares y Juego

Mitchel Resnick, MIT Media Lab
Publicado por MIT Press (2017)

Extracto del Capítulo 5: Juego

© 2017. No copiar, difundir o distribuir sin el permiso expreso del autor.

Traducido al español por

Verónica Belinda Estrada y Moscoso
Francisco Jurado Gálvez
Luis Morales-Navarro

Corralitos¹ y parques infantiles

La gente usa la palabra juego de muchas maneras. Juegan a juegos, hacen deportes. Tocan instrumentos musicales, tocan canciones. Juegan con las probabilidades, juegan en la bolsa de valores. Juegan con juguetes, juegan con ideas².

¿Qué aprende la gente cuando se involucra en estos diferentes tipos de *juego*? Algunos padres y educadores son escépticos respecto a la conexión entre el juego y el aprendizaje, y descartan las actividades lúdicas por ser *simplemente juegos*. Los investigadores a veces van al extremo opuesto. Una vez fui a una conferencia llamada “Juego = Aprendizaje”, lo que implica que todos los tipos de juego conducen a valiosas experiencias de aprendizaje.

En mi opinión, no todos los tipos de juego son iguales. Algunos tipos de juegos conducen a experiencias de aprendizaje creativo; otros no. Tenemos que preguntarnos: ¿Qué tipos de juegos tienen más probabilidades de ayudar a los jóvenes a desarrollarse como pensadores creativos? ¿Y cuál es la mejor manera de fomentar y apoyar ese tipo de juego?

Me gusta la metáfora sugerida por Marina Bers, profesora de desarrollo infantil en la Universidad de Tufts. Marina señala que hay una gran diferencia entre los corralitos y los parques infantiles: ambos están diseñados para el juego, pero incentivan diferentes tipos de juego—y diferentes tipos de aprendizaje.

Un *corralito* es un ambiente restrictivo. En los corrales de juego reales, los niños tienen un espacio limitado para moverse y oportunidades limitadas para explorar. Los niños juegan con juguetes en los corrales, pero el abanico de posibilidades es limitado. En su libro *Diseñando Experiencias Digitales para un Desarrollo Juvenil Positivo* (*Designing Digital Experiences for Positive Youth Development*), Marina explica que utiliza el corralito “como una metáfora que transmite la falta de libertad para experimentar, la falta de autonomía para la exploración, la falta de oportunidades creativas y la falta de riesgos”.

¹ O “parques” en España: los pequeños recintos portátiles utilizados para que niños de corta edad puedan jugar sin peligro. Usamos “corralitos”, que facilita la distinción con los parques al aire libre.

² En todo el párrafo se usa “play” en el original, muy polisémico en inglés, y que además está en la raíz de las dos palabras del título, “Playpens and Playgrounds” (“Corralitos y parques infantiles”).

En contraste, un *parque infantil* proporciona a los niños más espacio para moverse, explorar, experimentar y colaborar. Observe a los niños en un parque infantil, e inevitablemente los verá inventar sus propias actividades y juegos. En el proceso, los niños se desarrollan como pensadores creativos. Marina lo describe así: "El parque infantil promueve, mientras que el corral impide, un sentido de maestría, creatividad, confianza en uno mismo y exploración abierta". Esto es especialmente cierto en el caso de los "parques infantiles de aventura" modernos, que están explícitamente diseñados para involucrar a los niños en la construcción, creación y experimentación.

Una de las razones por las que siempre me han atraído los bloques de LEGO es que son muy adecuados para el juego al estilo de los parques infantiles. Den a los niños una cubeta de bloques de LEGO, y podrán construir casi cualquier cosa que puedan imaginar, desde casas hasta castillos, desde perros hasta dragones, desde autos hasta naves espaciales. Luego, pueden desarmar sus creaciones y hacer algo nuevo—en un flujo interminable de actividad creativa, al igual que crean nuevos juegos y actividades en un parque infantil.

Pero esa no es la única manera en que los niños juegan con bloques de LEGO. A veces, cuando juegan con bloques de LEGO, los niños siguen paso a paso las instrucciones de construcción para hacer el modelo que aparece en la parte delantera de la caja de LEGO. Construyen el Castillo Hogwarts de *Harry Potter*, o el Halcón Milenario de *Star Wars*. Después de terminar de construir, ponen su modelo terminado en exhibición en un estante de su habitación. Estos niños están jugando en el corralito de LEGO, no en el parque infantil de LEGO. Están aprendiendo a seguir instrucciones, pero no están desarrollando todo su potencial como pensadores creativos.

Por supuesto, no hay nada malo en proporcionar a los niños cierta estructura para sus actividades. Las imágenes de ejemplos de proyectos en la caja LEGO ofrecen un tipo de estructura, proporcionando inspiración e ideas para niños que están comenzando. Siguiendo paso a paso las instrucciones de construcción de LEGO, los niños pueden adquirir experiencia con los materiales, aprendiendo nuevas técnicas para construir estructuras y mecanismos. Completar un modelo complejo puede ser una experiencia agradable y satisfactoria para todas las edades. Pero si el objetivo es el pensamiento creativo, entonces las instrucciones paso a paso deben ser un peldaño, no el destino final. En el caso del juego en el parque infantil, es importante que los niños tomen las decisiones sobre qué hacer y cómo hacerlo.

Cuando organizamos talleres para niños, siempre intentamos apoyar el juego al estilo del parque infantil. Proporcionamos varias estructuras para ayudar a los niños a empezar. Para un taller de robótica de LEGO, por ejemplo, normalmente sugerimos un tema, como "Aventura bajo el mar" o "Jardín interactivo", para ayudar a generar ideas y fomentar la colaboración entre los participantes del taller. También mostramos mecanismos de ejemplo que demuestran diferentes tipos de movimiento y den una idea de lo que es posible. Pero creemos que es importante que los niños en el taller presenten sus propias ideas y planes. En un taller de Jardín Interactivo, por ejemplo, un niño podría imaginar, y luego crear, una flor robótica que cierra sus pétalos cuando algo se acerca. Queremos que los niños experimenten los retos y las alegrías de convertir sus propias ideas en proyectos. Esa es la esencia del juego al estilo del parque infantil.

En los últimos años, los niños han comenzado a pasar una mayor parte de su tiempo de juego en pantallas. Esto abre nuevas oportunidades para el juego y el aprendizaje creativos, pero muchas de las nuevas actividades de juego en pantalla asemejan más a corralitos que a parques infantiles. Incluso el Grupo LEGO, con su larga historia de juego en el mundo físico al estilo de los parques infantiles, se ha centrado principalmente en actividades del tipo corralito para pantallas. La compañía ha producido una extensa colección de videojuegos, muchos de ellos con temas relacionados con películas y personajes de cómics. Los juegos tienen definitivamente un aspecto visual de LEGO: los objetos y el escenario están hechos de ladrillos de LEGO virtuales, y los personajes son miniaturas de LEGO. Pero el estilo de juego es muy diferente al de jugar con una caja de bloques LEGO (físicos). En los videojuegos, los niños aprenden a navegar a través de mundos virtuales para obtener puntos y niveles avanzados. Pero los juegos ofrecen a los niños pocas oportunidades para imaginar nuevas posibilidades, fijar sus propias metas o inventar sus propias actividades. En resumen, estos juegos son más parecidos a corralitos que a parques infantiles.

No tiene que ser así. Puede haber zonas de juego más libre en la pantalla, igual que en el mundo físico. La gran popularidad y el éxito de Minecraft se debe en gran medida a su enfoque de estilo parque infantil. Con Minecraft, los niños pueden construir sus propias estructuras (virtuales), crear sus propias herramientas e inventar sus propios juegos. Hay una gran variedad de formas de jugar con Minecraft. Aunque los bloques de Minecraft (virtuales) no se parecen a los bloques LEGO (físicos), los patrones de juego son muy similares.

Nuestro software Scratch es otro tipo de parque infantil en pantalla. Nuestro lema original de Scratch era "imagina, programa, comparte". La gente a menudo asocia Scratch con la programación, pero imaginar y compartir son igual de importantes para la experiencia de Scratch. Igual que los niños en un parque infantil están constantemente inventando nuevos juegos para jugar unos con otros, los niños en el sitio web de Scratch están constantemente imaginando nuevos tipos de proyectos y compartiendo sus creaciones unos con otros.

La mayoría de los otros sitios web de programación están diseñados como corralitos, ofreciendo un conjunto restringido de actividades para ayudar a los niños a aprender conceptos de programación específicos. Para nosotros, el estilo de juego que promueve Scratch es tan importante como las ideas computacionales incorporadas en los bloques de programación.

Con tantos tipos diferentes de juegos—jugar a juegos, jugar con juguetes, jugar en corrales, jugar en parques infantiles—es sorprendente que tengamos una sola palabra para jugar. Pero eso es sólo una limitación del inglés. Mi colega Amos Blanton, que trabajó en el equipo de Scratch en el MIT antes de unirse a la Fundación LEGO en Dinamarca, se sorprendió al descubrir que el danés tiene dos palabras diferentes para describir el juego. La palabra *spille* se utiliza para describir los tipos de juego que tienen una estructura definida y un conjunto de reglas, como practicar un deporte o jugar a un videojuego, mientras que la palabra *lege* se utiliza para describir un juego imaginativo y abierto, sin un objetivo explícito. Parece apropiado que la compañía danesa de juguetes se llame LEGO (una contracción de *lege* con *godt*, es decir, *jugar*

bien) y no SPILGO; los bloques de LEGO están explícitamente diseñados para apoyar el juego imaginativo y abierto.

El juego es una de las cuatro "P" del aprendizaje creativo. Pero para ayudar a los niños a desarrollarse como pensadores creativos, necesitamos distinguir entre diferentes tipos de juegos, poner más énfasis en *lege* que en *spille*, y más énfasis en los parques infantiles que en los corralitos.

Tinkering³

Cuando estábamos desarrollando LEGO/Logo, el primer kit de robótica de LEGO, probamos nuestros prototipos iniciales en una clase de cuarto grado de una escuela primaria de Boston. Uno de los estudiantes, llamado Nicky, comenzó construyendo un coche con bloques de LEGO. Después de haber bajado el coche varias veces por una rampa, Nicky añadió un motor al coche y lo conectó a la computadora. Cuando programó el motor para que se encendiera, el coche se movió un poco hacia adelante—pero entonces el motor se desprendió de la carrocería del coche y empezó a vibrar sobre la mesa por sí solo.

En lugar de tratar de reparar el coche, Nicky se interesó por la vibración del motor. Jugó y experimentó con el motor vibratorio, y comenzó a preguntarse si podría usar las vibraciones para impulsar un vehículo. Nicky montó el motor en una plataforma sobre cuatro "patas" (ejes LEGO). Después de algunos experimentos, Nicky se dio cuenta de que necesitaba alguna forma de amplificar las vibraciones del motor. Para ello, se basó en algunas experiencias personales. A Nicky le gustaba andar en patineta, y recordó que balancear sus brazos le daba un empujón extra en la patineta. Pensó que un brazo oscilante también podría acentuar las vibraciones del motor, así que conectó dos ejes LEGO con una articulación para crear un brazo articulado y lo unió al motor. A medida que el motor giraba, el brazo se agitaba—y amplificaba las vibraciones del motor, tal como Nicky había esperado.

De hecho, el sistema vibraba tan fuerte que se volcaba con frecuencia. Un compañero de clase sugirió que Nicky creara una base más estable colocando una llanta de LEGO horizontalmente en la parte inferior de cada pata. Nicky hizo la revisión, y su "caminante vibrador" funcionaba perfectamente. Nicky fue incluso capaz de dirigir al caminante. Cuando programaba el motor para girar en una dirección, el caminante vibraba hacia adelante y hacia la derecha. Cuando programaba el motor para girar en la otra dirección, el caminante vibraba hacia adelante y hacia la izquierda.

Me impresionó el caminante vibrante de Nicky—pero aún más las estrategias que usó para crearlo. Al trabajar en su proyecto, Nicky estaba constantemente *tinkering*: a lo largo del proceso, estaba experimentando lúdicamente, probando nuevas ideas, reevaluando sus metas, haciendo ajustes e imaginando nuevas posibilidades. Como todos los buenos *tinkerers*, Nicky estaba:

³ ¿"Explorar lúdicamente"? Este término, como se explicará a continuación, se refiere a explorar un medio o material (probarlo, experimentar con él) sin un plan muy definido y en un espíritu lúdico. Por su difícil traducción, utilizamos los originales *tinkering* (la acción) y *tinkerer* (el sujeto).

- *Aprovechando lo inesperado.* Cuando el motor se cayó de su coche, Nicky no lo vio como una señal de fracaso; lo vio como una oportunidad para adentrarse en nuevas exploraciones.

- *Basándose en su experiencia personal.* Cuando Nicky necesitó amplificar las vibraciones del motor, se inspiró en sus experiencias como patinador y en el conocimiento de su propio cuerpo.

- *Usando materiales conocidos de forma inusual.* La mayoría de la gente no imagina los ejes de LEGO como brazos o piernas, ni las ruedas de LEGO como pies—pero Nicky fue capaz de observar objetos cotidianos y verlos de otra forma.

El *tinkering* no es una idea nueva. Desde el momento en que los primeros humanos comenzaron a fabricar y utilizar herramientas, el *tinkering* ha sido una estrategia valiosa para hacer cosas. Pero en el mundo de hoy, que cambia rápidamente, el *tinkering* es más importante que nunca. Los *tinkerers* saben cómo improvisar, adaptarse e iterar, de modo que nunca se quedan atascados en planes desfasados cuando cambia la situación. El *tinkering* fomenta la creatividad.

El *tinkering* es la intersección entre jugar y hacer. De la misma manera que muchas personas desestiman el valor del juego (*simplemente juego*), muchos también desestiman el valor del *tinkering* (*simplemente tinkering*). Las escuelas tienden a enfatizar el valor de la planificación por encima del *tinkering*. Planificar parece más organizado, más directo, más eficiente. Los planificadores adoptan un enfoque de arriba hacia abajo: analizan una situación, identifican necesidades, desarrollan un plan claro y luego lo ejecutan. Hazlo una vez y hazlo bien. ¿Qué podría ser mejor que eso?

El proceso del *tinkering* es más desordenado. Los *tinkerers* adoptan un enfoque de abajo hacia arriba: comienzan con algo pequeño, prueban ideas simples, reaccionan a lo que sucede, hacen ajustes y perfeccionan sus planes. A menudo toman un camino tortuoso y serpenteante para llegar a una solución. Pero lo que pierden en eficiencia lo ganan en creatividad y agilidad. Cuando suceden cosas inesperadas o surgen nuevas oportunidades, los *tinkerers* están en mejor posición para aprovecharlas. Como le gusta decir al director del Media Lab, Joi Ito: "No tienes suerte si lo planeas todo".

Los *tinkerers* constantemente reevalúan sus metas (hacia dónde van) y sus planes (cómo llegar allí). A veces, los *tinkerers* empiezan sin un objetivo. Pasan un tiempo jugando con los materiales, explorando lúdicamente lo que se puede hacer con ellos, hasta que emerge una meta de sus exploraciones. Otras veces, comienzan con una meta general (Nicky estaba planeando hacer un coche), pero ajustar sus metas y planes rápidamente cuando sucede algo (el motor se cayó y vibró sobre la mesa).

"Cuando juegas, no sigues una serie de instrucciones paso a paso que te llevan a un resultado final ordenado", escriben Karen Wilkinson y Mike Petrich, en su maravilloso libro *El Arte del Tinkering (The Art of Tinkering)*. "Por el contrario, te cuestionas tus suposiciones sobre la forma en que algo funciona, y lo investigas a tu manera. Te permites jugar con esto y con lo otro. Y lo más probable es que también te sorprendas".

Los *tinkerers* creen en la creación rápida de prototipos y en la iteración. Cuando trabajan en un proyecto de diseño, construyen algo rápidamente, lo prueban, obtienen

reacciones de otras personas y luego hacen una nueva versión—una y otra vez. Los *tinkerers* prefieren usar tornillos, no clavos. Constantemente están haciendo cambios y revisiones. Cuando están resolviendo problemas, proponen una solución rápida, algo que más o menos funciona, y luego buscan maneras de mejorarlo.

Cuando trabajamos en nuevos proyectos en mi grupo de investigación, estamos siempre haciendo esto—haciendo nuevos prototipos, probándolos, revisándolos, una y otra vez. Desarrollamos docenas de prototipos de ladrillos programables antes de que el Grupo LEGO decidiera seguir adelante con LEGO Mindstorms como producto. Algunos prototipos resultaron ser callejones sin salida; retrocedimos y probamos otras opciones. Del mismo modo, al trabajar en Scratch, probábamos constantemente nuevos diseños: ¿Cómo deben encajar los bloques de programación? ¿Cómo deben comunicarse los objetos entre sí? Trabajamos en un prototipo tras otro—y seguimos jugando así con el diseño de Scratch hoy en día.

Muchos de los más grandes científicos e ingenieros a lo largo de la historia—desde Leonardo da Vinci a Alexander Graham Bell, pasando por Barbara McClintock y Richard Feynman—se vieron a sí mismos como *tinkerers*. La gente a menudo asume que los científicos son planificadores, porque los artículos científicos hacen que parezca que cada paso fue cuidadosamente planeado de antemano. Pero los estudios sobre científicos trabajando en sus laboratorios revelan que los científicos hacen muchos más ajustes de los que describen en sus documentos.

Sin embargo, muchos educadores siguen siendo escépticos sobre el *tinkering*. Hay varias críticas comunes. A algunos educadores les preocupa que los *tinkerers* acierten en la creación de cosas sin entender completamente lo que están haciendo. Esto puede ser cierto en algunos casos. Pero incluso en esos casos, el *tinkering* ofrece a los alumnos la oportunidad de conseguir fragmentos de conocimiento que luego pueden integrar en una comprensión más completa.

A los educadores también les preocupa que el *tinkering* sea poco estructurado—que no proporcione la sistematicidad y el rigor necesarios para el éxito. Esta crítica malinterpreta la verdadera naturaleza del *tinkering*. Su proceso *de abajo a arriba* comienza con exploraciones que pueden parecer bastante aleatorias, pero no termina ahí. Los verdaderos *tinkerers* saben cómo convertir sus exploraciones iniciales (*abajo*) en una actividad más centrada (*arriba*). Nicky pasó mucho tiempo jugando y experimentando con un motor vibratorio (*abajo*) y luego usó sus conocimientos recién adquiridos para crear una máquina andante impulsada por vibraciones (*arriba*). Que los alumnos se quedan atascados sólo en la parte inferior es un problema; es la combinación de *abajo* y *arriba* lo que hace que el *tinkering* sea un proceso valioso.

La gente a menudo asocia el *tinkering* con la construcción física—construir un castillo con bloques de LEGO, una casa en el árbol con madera, un circuito con componentes electrónicos. El Movimiento Maker ha reforzado esta imagen, porque normalmente se centra en hacer cosas en el mundo físico. Pero yo veo el *tinkering* como un enfoque para hacer cosas, sin importar si son físicas o virtuales. Puedes jugar cuando estás escribiendo una historia o programando una animación. La cuestión clave es tu estilo de interacción, no los medios o materiales que utilizas.

Diseñamos explícitamente nuestro lenguaje de programación Scratch para fomentar el *tinkering*. Es fácil encajar los bloques de programación de Scratch, y

también es fácil desmontarlos, como los bloques de LEGO. Para probar una pila de bloques de Scratch, sólo tienes que hacer clic en ella y se ejecuta inmediatamente—sin esperar a que el código se compile. Incluso se pueden realizar cambios en el código mientras se ejecuta. Es fácil armar rápidamente un pequeño proyecto, jugar con él, modificarlo, y ampliarlo. Además, puedes mejorar tu proyecto usando imágenes, fotos y sonidos de Internet, de la misma manera que los *tinkerers* del mundo físico mezclan materiales del mundo que los rodea.

Tenemos que ofrecer a los niños más oportunidades de jugar, tanto con materiales físicos como digitales. El proceso del *tinkering* puede ser desordenado y serpenteante, pero eso ocurre en todos los procesos creativos. Un plan cuidadoso puede conducir a resultados eficientes, pero no se puede planificar el camino hacia la creatividad. El pensamiento creativo nace del *tinkering* creativo.

Muchos caminos, muchos estilos

En el capítulo sobre la pasión (la segunda de las 4 P's), he enfatizado la importancia de los muros anchos. Además de proporcionar a los niños maneras fáciles de empezar a trabajar en proyectos (pisos bajos) y de trabajar en proyectos cada vez más sofisticados a lo largo del tiempo (techos altos), también necesitamos apoyar muchos caminos diferentes entre el piso y el techo (muros anchos). ¿Por qué? Los niños y niñas tienen diferentes intereses y pasiones, por lo que querrán trabajar en diferentes tipos de proyectos. Cuando trabajan con Scratch, por ejemplo, algunos niños quieren crear juegos de plataformas, otros quieren crear animaciones de baile, otros boletines interactivos: nuestra estrategia de muros anchos tiene como objetivo apoyarlos a todos.

Hay otra razón para las paredes anchas. Los niños difieren entre sí no sólo en sus intereses y pasiones, sino también en la forma en que juegan y aprenden. Si queremos ayudar a todos los niños a desarrollarse como pensadores creativos, necesitamos apoyar todo tipo de estilos de juego y de aprendizaje.

La diversidad de estilos de juego y aprendizaje se hizo obvia para nosotros cuando empezamos a probar nuestros primeros kits de robótica LEGO en las aulas de las escuelas primarias. En una clase, preguntamos a los estudiantes en qué tipo de proyectos querían trabajar, y decidieron crear un parque de atracciones, con diferentes grupos de estudiantes trabajando en diferentes atracciones para el parque.

Un grupo de tres estudiantes comenzó inmediatamente a trabajar en un carrusel. Elaboraron cuidadosamente los planos, luego utilizaron bloques LEGO, vigas y engranajes para construir la estructura y los mecanismos. Cuando terminaron de construir el carrusel, escribieron un programa de computadora para que girara, y luego añadieron un sensor táctil para controlarlo. Cada vez que alguien tocaba el sensor, el carrusel giraba en una dirección y luego en la otra. El grupo experimentó con diferentes programas, variando la duración de la rotación del carrusel en cada dirección. Todo el proyecto, desde la idea inicial hasta la implementación final, duró sólo unas pocas horas.

Otro grupo, también de tres estudiantes, decidió construir una noria. Pero después de trabajar durante 30 minutos en la estructura básica de la rueda, la dejaron a un lado

y comenzaron a construir un puesto de refrescos al lado de esta. Al principio estaba preocupado. Parte del propósito de la actividad era que los estudiantes aprendieran sobre mecanismos de transmisión y programación de computadoras. Si construían sólo puestos de refrescos, sin engranajes, motores o sensores, se perderían importantes experiencias de aprendizaje. Pero sabía que era mejor no intervenir demasiado rápido.

Después de terminar el puesto de refrescos, los estudiantes construyeron un muro alrededor de todo el parque de atracciones. Luego, crearon un aparcamiento, y agregaron un montón de gente de LEGO en miniatura caminando por el parque. Desarrollaron una historia muy elaborada sobre varias familias que venían de diferentes partes de la ciudad para pasar un día en el parque de atracciones. Sólo entonces, después de completar toda la escena del parque, los estudiantes volvieron y terminaron de construir y programar su noria. Para ellos, la construcción de la noria no fue interesante hasta que se imaginaron una historia a su alrededor.

En un estudio de cómo los niños interactúan con sus juguetes, Dennie Wolf y Howard Gardner identificaron dos estilos principales de juego. Describieron a algunos niños como *modeladores* y a otros como *narradores*. Los modeladores están fascinados por las estructuras y los patrones, y disfrutan típicamente jugando con bloques y rompecabezas. Los narradores están más interesados en las historias y en la interacción social, y a menudo juegan con muñecas y animales de peluche.

En el taller del parque de atracciones, los miembros del primer grupo serían clasificados como modeladores. Su objetivo era hacer que el carrusel funcionara, y luego experimentar con diferentes patrones de comportamiento. Los miembros del segundo grupo serían clasificados como dramaturgos. Se interesaron por su noria sólo cuando se convirtió en parte de una historia. Los dos grupos estaban trabajando con los mismos materiales, aprendiendo cosas similares sobre los mecanismos de transmisión y la programación de computadoras, pero tenían estilos muy diferentes de juego y aprendizaje.

Esta variedad de estilos no es exclusiva de los estudiantes de primaria. Se puede ver en estudiantes de todas las edades, incluyendo estudiantes universitarios. Cuando desarrollábamos los primeros bloques programables a principios de la década de 1990, dos estudiantes graduados de nuestro grupo de investigación, Fred Martin y Randy Sargent, iniciaron un concurso de diseño de robots para estudiantes del MIT. El concurso se ha convertido en un evento anual. Cada enero, durante las vacaciones entre los semestres, hay equipos de estudiantes del MIT que pasan cuatro semanas— a menudo trabajando las 24 horas del día, durmiendo poco—diseñando, construyendo y programando robots que compitan entre sí en tareas específicas, como recoger pelotas de ping-pong o recorrer laberintos. A finales de mes, cientos de espectadores se reúnen en el auditorio más grande del campus para ver la final de la competición.

Dos profesores del Wellesley College, Robbie Berg y Franklyn Turbak, impresionados con el evento del MIT, decidieron organizar una actividad similar para los estudiantes de Wellesley. Pero pensaron que una competencia de robots no atraería el mismo nivel de interés entre los estudiantes de Wellesley, una universidad de artes liberales en la que sólo hay mujeres. En su lugar, organizaron un curso llamado *Robotic Design Studio*, con un enfoque algo diferente. Al igual que el MIT Robot Design Competition, el Wellesley Robotic Design Studio es una experiencia

inmersiva de un mes de duración, y los estudiantes participantes utilizan una tecnología robótica similar. Pero en lugar de crear robots para una competición, los estudiantes de Wellesley han creado una diversa colección de creaciones artísticas y expresivas, como una versión robótica de una escena del Mago de Oz. A finales de mes, en lugar de un concurso, se realiza una exposición de las invenciones robóticas de las estudiantes—como la inauguración de una nueva exposición en una galería de arte.

El Wellesley Robotic Design Studio tiene un ambiente diferente al del MIT Robot Design Competition. El curso de Wellesley parece más adecuado para dramaturgos; el del MIT para modeladores. Pero los resultados son similares. Ambos cursos son extremadamente populares, y los estudiantes en ambos cursos aprenden conceptos y habilidades importantes de ciencia e ingeniería.

Los cursos de matemáticas y ciencias, desde la escuela primaria hasta la universidad, han sido tradicionalmente diseñados de manera que favorecen a los modeladores sobre los dramaturgos—de la misma manera que tienden a favorecer a los planificadores sobre los *tinkerers*. Esa es una gran razón por la que muchos niños se desaniman con las matemáticas y las ciencias. Dramaturgos y *tinkerers* a menudo reciben el mensaje de que las matemáticas y las ciencias no son para ellos. No debería ser así. El problema no está en las disciplinas en sí, sino en cómo se presentan y se enseñan. Sherry Turkle y Seymour Papert acuñaron el término "pluralismo epistemológico" para subrayar la importancia de aceptar, valorar y apoyar muchas formas diferentes de conocimiento.

Cuando mi grupo de investigación en el Media Lab desarrolla nuevas tecnologías y actividades, buscamos constantemente maneras de apoyar muchos caminos y muchos estilos. Para el taller del parque de diversiones descrito anteriormente en esta sección, proporcionamos a los estudiantes no sólo engranajes, motores y sensores (como sería típico en los talleres de robótica), sino también personas de LEGO en miniatura y una amplia gama de materiales de artesanía (como papel de construcción, pompones y escarcha). Estos materiales adicionales fueron esenciales para crear la historia del día en el parque que motivó a los dramaturgos del equipo de la noria.

También es importante dar tiempo suficiente a los alumnos, porque algunos caminos y estilos llevan más tiempo que otros. ¿Y si el taller del parque de atracciones hubiera terminado después de una hora? En ese momento, el primer equipo (los modeladores) ya había completado su carrusel y este estaba en pleno funcionamiento, con un programa de computadora para controlar sus movimientos. El segundo equipo (los dramaturgos) había construido sólo una parte de la rueda y un puesto de refrescos. Si el taller hubiera terminado entonces, los modeladores probablemente habrían sido vistos como mucho más exitosos que los dramaturgos. Afortunadamente, hubo tiempo suficiente para que el equipo de la noria continuara desarrollando su historia del día en el parque, y luego terminara de construir y programar la noria.

Los estudiantes difieren entre sí de muchas maneras: Algunos son modeladores, otros dramaturgos; algunos son planificadores, otros *tinkerers*; algunos prefieren expresarse a través del texto, otros a través de imágenes. Muchas personas se preguntan si estas diferencias son el resultado de la naturaleza o de la crianza, es decir, si estos estilos son innatos o se basan en la experiencia en el mundo. Para mí, ese no es el tema más interesante o importante. Más bien, debemos centrarnos en

encontrar maneras de ayudar a todos los niños, de todos los orígenes y estilos de aprendizaje, a alcanzar su pleno potencial. ¿Cómo podemos desarrollar tecnologías, actividades y cursos que atraigan y apoyen a diferentes tipos de estudiantes?

Al mismo tiempo, debemos presionar a los alumnos para que salgan de su zona de confort. Para ciertos tipos de problemas, la planificación tiene ventajas sobre el tinkering; para otros, es el *tinkering* lo que tiene ventajas. Explorar patrones es particularmente útil en algunas situaciones; contar historias lo es en otras. Incluso si un alumno se siente más cómodo con un estilo que con otro, es útil experimentar con otros estilos y enfoques. Lo ideal es que todos los niños tengan la oportunidad de relacionarse con el mundo en un estilo que sea lo más natural y cómodo para ellos, pero también deben tener experiencia con otros estilos, de modo que puedan cambiar de estrategia según la situación.