



Transbordador Espacial NXT y Telescopio Hubble NXT

Los simbolos de la conquista espacial

Texto por Jetro

Fotos por Andy Miluzzi y Matthias Paul Scholz

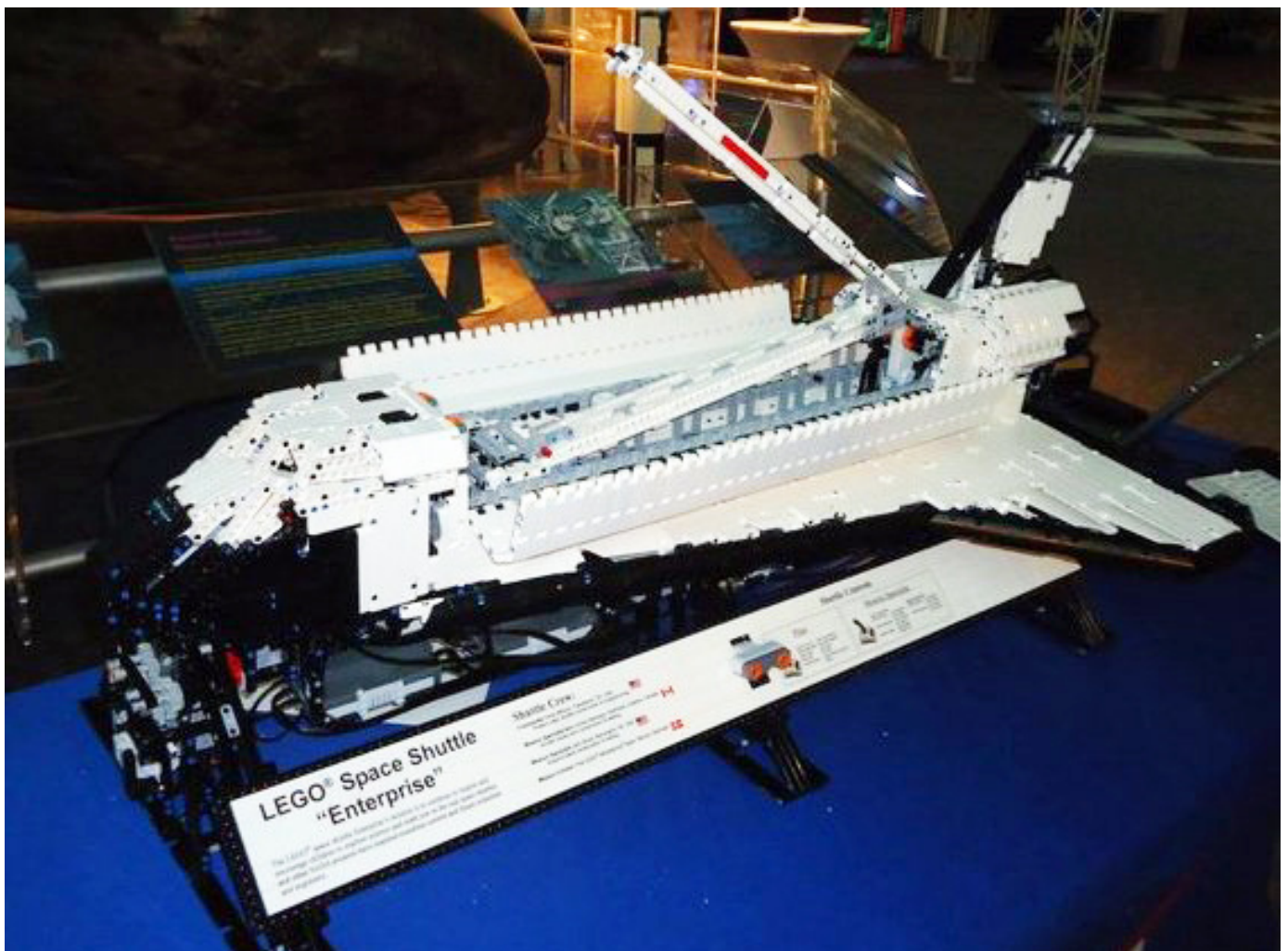
El transbordador espacial es, probablemente, la máquina más compleja jamás construida, y que alienta la imaginación de casi todos. Era imponente cuando se presentó, hace 30 años, y se ha convertido en un icono en nuestra concepción actual del viaje espacial.

El Transbordador Espacial NXT, aunque no tan grande o tan complejo como el original, fue construido como un homenaje a este icono y es notable a su modo. ¿Quieres subir?

Zwolle, octubre de 2010 - durante una sesión de "brainstorming" en LEGOWORLD, el pelotón MCP alrededor de Steven Canvin, el LEGO® MINDSTORMS Community Manager, para proponer y comentar ideas. De repente, alguien dice: "¿no sería fantástico si pudiéramos construir

un modelo atractivo a gran escala o algo que pudiéramos presentar y dar a la NASA?" Casi inmediatamente se propuso el Transbordador Espacial, con cohetes impulsores de combustible sólido (SRB), un tanque externo (AT), la plataforma móvil de lanzamiento y el tractor ... no había falta de imaginación.

Después de la respuesta positiva inicial, Andy Miluzzi, quien propuso la idea, abrió un hilo en el foro de MCP para sondear quienes podían estar interesados en participar en el proyecto y la forma en que podría llevarse a cabo. En sus propias palabras: "Siempre he sido un fan del programa espacial de Estados Unidos (NASA). Como estoy seguro que sabes, la NASA ha sido fundamental para muchos avances tecnológicos





que ahora damos por sentado. Por ejemplo, el taladro inalámbrico es el resultado directo del trabajo de la NASA. Como resultado, algunas de las tecnologías detrás de LEGO® MINDSTORMS han llegado de la NASA. Pensé que estaría bien rendir homenaje a la flota de transbordadores, que se retira en 2011 y dar gracias a la NASA por todo lo que nos han dado.” Otros factores de motivación añadidos son, que sería una manera de dar las gracias a la NASA por la inspiración que han dado a muchas personas en los últimos años a través del programa espacial, y el uso de LEGO como una forma de ayudar a continuar inspirando a los niños mostrando este modelo.

Llevó algún tiempo hacer un balance de las posibilidades y decidir qué dirección debía tomar el proyecto. Construir un modelo grande, por supuesto, tenía el inmediato factor “guau”, pero LMS tiene que ver con la robótica, y la posibilidad de interactuar con el modelo era el primer requisito para el diseño. Al tractor sobre el que se transporta el conjunto completo para el lanzamiento (SRB + Transbordador + AT) le lleva aproximadamente 6 horas recorrer los 3 kilómetros desde el edificio de ensamblaje de vehículos a la plataforma de lanzamiento, pero replicar esto a escala con LEGO, aunque impresionante, no sería muy atractivo de ver y difícil de interactuar con él. Al final, el equipo de construcción, formado por Andy Miluzzi, John Brost y Marc-André Bazergui, decidí construir un modelo interactivo de la lanzadera espacial con motores iluminados, flaps operativos, alerones y timón y puertas de la bahía de carga que se abren y cierran para desplegar el Brazo de Canadá completamente funcional.

El transbordador fue construido sin ningún tipo de planos.”Para construir la nave, yo sabía las dimensiones en bruto y miraba fotos de despegues y aterrizajes de la lanzadera”, dice Andy, que es un gran fan de la NASA. “Gran parte del diseño fue como yo pensaba que era la lanzadera.”

Cuando a Marc-André Bazergui se le dio la oportunidad de participar en el proyecto la aceptó si dudarle-. “Me ofrecí para construir el Brazo de Canadá – ya que soy canadiense - y mi propuesta fue aceptada inmediatamente. El brazo parecía una idea sencilla pero muy pronto me enfrenté con lo obvio: ¡que estaba destinado a trabajar en gravedad cero! Así que la meta era construir el mayor brazo que pudiera antes de que los engranajes LEGO se agrietaran. Esto resultó ser muy instructivo y un reto divertido. Por supuesto, porque no estamos en el espacio, este brazo LEGO apenas puede levantar una minifig ¡y mucho menos el telescopio Hubble de Matthias-!

El elemento clave fue el uso de los nuevos marcos de 5x7 para sujetar un tornillo sin fin en un plato giratorio grande. Resultó ser muy resistente! Tuve que poner un gran peso en el ensamblaje cuando probaba su poder de elevación, como

si se preparara para el transporte pesado. Envié el brazo en secciones ya que sabía que Andy tendría que acortar mi diseño para encajarlo en la lanzadera, ¡así que se lo puse fácil!”

John Brost fue el encargado de construir la base para la Lanzadera. “El diseño cambió muy poco desde las ideas del concepto inicial. Básicamente lo que queríamos era una viga larga sobre la que colocar el transbordador. Cada extremo de la viga iría a un soporte que la permitiría rotar, lo que haría “volar” al transbordador. También quería que toda la estructura fuera tan pequeña y discreta como fuera posible a fin de no menoscabar la lanzadera. Por último, había aprendido del último gran proyecto en el que había trabajado (Monster Chess) lo importante que era poder desmontar las cosas para el transporte, por lo que quería diseñar el soporte de forma que se pudiera desmontar fácilmente y juntar otra vez. El diseño de la viga iba a ser fundamental para el diseño de los soportes, así que empecé por ella. Rápidamente descarté un diseño de armazón triangular porque era demasiado grande (sección transversal) y realmente no tenía la rigidez estructural que se requería. Mi siguiente diseño, basado en el marco de LEGO Technic y paneles planos, era mucho más pequeño y mucho más rígido. Se convirtió en el diseño final de la viga de soporte. Sin embargo, en la prueba me encontré con que una sola viga con este diseño no era lo suficientemente rígida como para abarcar toda la longitud del transbordador. Por lo tanto, modifiqué el diseño para incluir una tercera pata de apoyo en el centro de la nave por lo que la viga sólo tenía que tener la mitad de longitud.

Para los soportes opté por un diseño triangular, una vez más con la idea de hacerlos lo más pequeños posible. El uso de turntables y el sistema que hace girar la viga es mi parte favorita de la construcción. Un turntable se fija en cada extremo de las vigas. Cada base de apoyo tiene una ranura donde se fija el otro lado del turntable. En la parte inferior del turntable hay cuatro engranajes Z16 que impulsan su anillo exterior, haciendo la viga girar. Estos engranajes son accionados a través de un z24 y un engranaje sin fin reductor por un motor NXT. Esta disposición se repite en cada base de apoyo final. El caballete central no está motorizado. Continuas conversaciones con Andy durante esta parte de la fase de diseño pusieron de manifiesto la necesidad de un lugar para poner los 4 NXTs que iban a motorizar el transbordador y el soporte. Me di cuenta de que los podía colgar por debajo de las vigas de soporte donde en realidad actuarían como un contrapeso a la nave colocada encima de la viga. La placa de identificación/marquesina en la parte delantera fue una adición de último minuto. En primer lugar, nos da un lugar para poner la información sobre el modelo y agradecer a aquellos que ayudaron con él. En segundo lugar ayuda a mantener las tres patas de apoyo alineados al instalar las vigas de apoyo durante el montaje.

El stand se divide en siete componentes (3 patas, 2 vigas, y la placa de identificación se divide en 2 partes) y es muy fácil de reconstruir. También funciona bien, es capaz de soportar y mover de forma fiable una lanzadera que pesa alrededor de 5,5 kilos, mientras usa sólo dos motores NXT, a la vez que es algo pequeño y ligero para no ir en detrimento de la propia lanzadera.”

Las dimensiones totales del Transbordador Espacial NXT son bastante impresionantes: el propio transbordador fue construido con alrededor de 8000 piezas. Tiene 1 metro de largo, 40cm de alto y tiene una envergadura de 76 cm. Después de extender el brazo de Canadá, el modelo tiene aproximadamente 120 cm de altura. En total, el modelo (Transbordador Espacial, soporte y Brazo Canadiense) utiliza 11 motores, 12 sensores y 6 NXTs. Estos se comunican a



través de RS485 y Bluetooth. El software está escrito en LabVIEW de National Instruments. Se utilizan sensores Acelerómetro, Giroscópio, y de color de HiTechnic para controlar el sistema. También utiliza sensores de luz y sensores de contacto para limitar los movimientos y las luces PF iluminan el modelo.

Entonces, ¿cómo es interactivo el modelo? *“Como cualquier Kit de la marca LEGO®, queríamos que tuviera “experiencia de juego”, explica Andy. “El modelo está diseñado para que dos personas controlen la nave. Se les da una breve misión de pilotar el transbordador a la Estación Espacial Internacional y reemplazar un soporte roto. Después de que el piloto ha movido con éxito el transbordador en posición y es estable, abre las puertas y el operador del brazo se hace cargo. El brazo tiene que ser desplegado (un proceso automatizado) de la posición de reposo y entonces le corresponde al operador y al piloto asegurar que la viga está colocada de forma segura. Una vez terminado el operador del brazo tiene que plegar el brazo y el piloto tiene que cerrar las puertas para prepararse para la reentrada”*

No todos los eventos son iguales y a veces es necesario cambiar la forma de mostrar el Transbordador.” Llevar el transbordador a un gran evento LEGO o en una escuela son lugares completamente diferente. El transbordador tiene que ser flexible y permitir el control tanto autónomo como sin restricciones. Por ejemplo, en una escuela, podemos explorar la forma en que los mecanismos del modelo funcionan, mostrando los límites de los sensores y motores. En un show más grande, es mucho más fácil dejar que el transbordador funcione el solo y de un aspecto impresionante (aunque todavía hace algunas “funciones especiales” cuando te equivocas con los sensores de ultrasonidos o de color).”

El modelo fue presentado por primera vez en la noche de Yuri (16 de abril, 2011), una conmemoración de los 50 años de viaje espacial, en el NASA Langley Research Center. Desde entonces, ha estado en exhibición en las escuelas locales, inspirando a los niños para perseguir una carrera en matemáticas y ciencias. También ha estado en el Brickworld y se presentará en una serie de otros eventos como el lanzamiento final del Transbordador Espacial Atlantis[1].

Originalmente la nave también iba a incluir un modelo a escala del telescopio Hubble. Sin embargo, cuando se hizo evidente que el brazo de Canadá no iba a ser capaz de levantarlo, Matthias Paul Scholtz lo desarrolló más como un modelo interactivo independiente. Este hecho no solo le permitió elegir una escala mayor para el telescopio (el modelo final está a una escala aproximada de 1:25) sino que también le permitió separar la fecha de lanzamiento de ambos modelos – un punto muy importante considerando lo ajustada de la fecha de entrega para el proyecto, así como el hecho de que se estaban preparando piezas especiales para el telescopio.

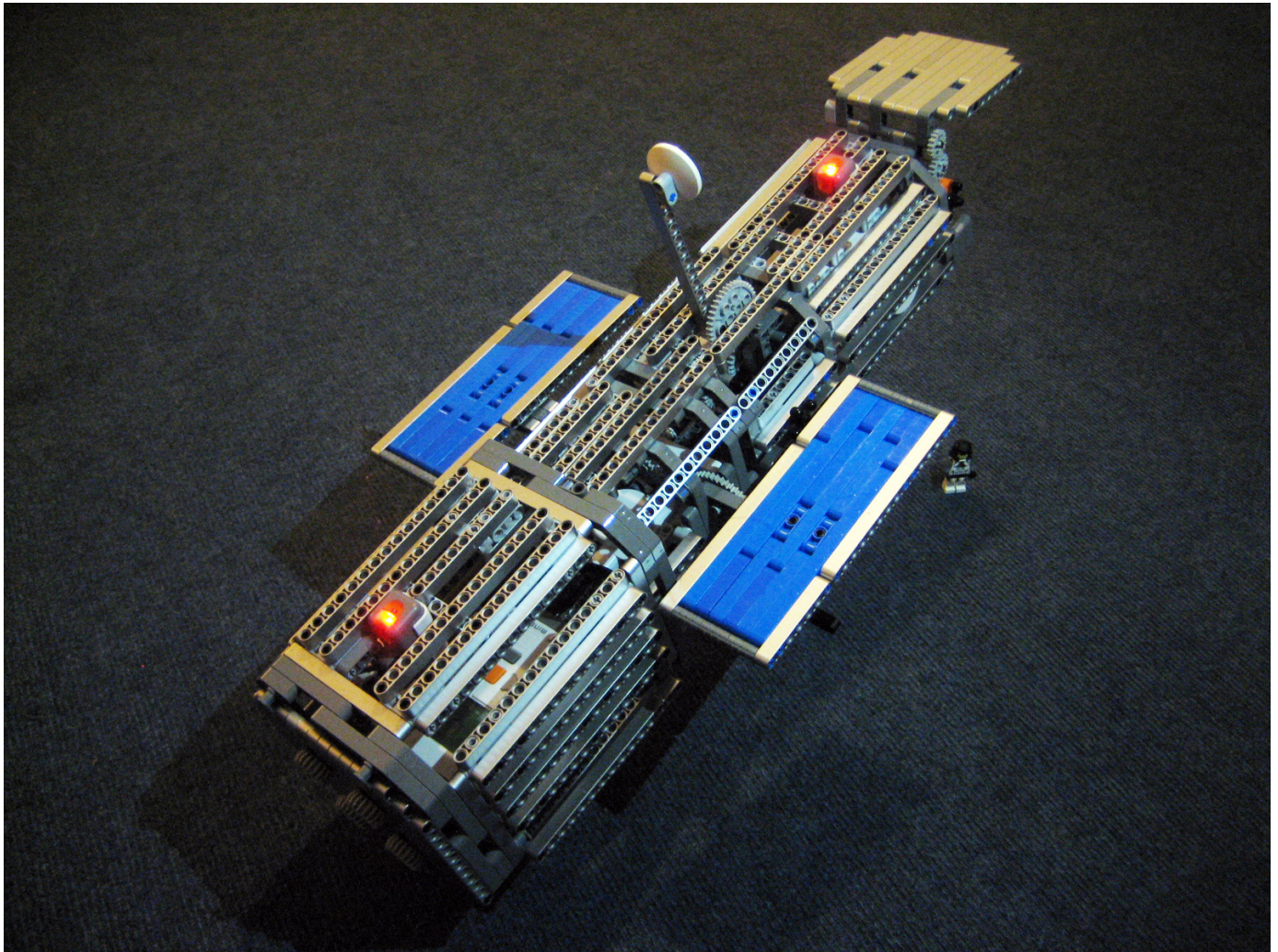
¿Así que por qué el telescopio Hubble? Matthias nos explica: “la robótica LEGO en relación con el espacio siempre ha sido especial para mí. Aunque nunca he estado muy interesado en los vuelos espaciales tripulados, la idea de enviar robots al espacio sigue teniendo un encanto particular para mí. Así que cuando me pidieron contribuir al proyecto de LEGO MINDSTORMS Transbordador Espacial NXT, al instante el papel de la lanzadera en el transporte de objetos no tripulados al espacio vino a mi mente y me lancé sobre la oportunidad de ofrecer algo como carga que había sido enviada al espacio en la bodega de carga del transbordador. “

“La mayoría de las sondas que habían sido transportados por alguna de las misiones del transbordador estaban fuera de las opciones, ya que eran demasiado pequeños para integrar cualquier animación. Sin embargo, había un dispositivo que no sólo cumple con estos requisitos sino que incluso despierta una fascinación que sigue intacta después de todos sus años de servicio: el Telescopio Espacial Hubble (que por cierto celebró su 20 aniversario en el espacio en ese mismo momento en el tiempo)”

Al igual que muchos otros proyectos de la NASA, el telescopio Hubble ha sido bien documentado y hay mucho material disponible de fuentes oficiales de la NASA [2]. Aún así hubo muchos desafíos en la construcción. *“Un reto particular en este proyecto fue la forma del telescopio real: se trata más o menos de dos tubos de gran tamaño que están dispuestos uno detrás del otro. La construcción de estructuras redondas con piezas LEGO Technic por sí solas no es fácil. Por otro lado, yo no quería utilizar ladrillos curvados clásicos LEGO que habría aumentado el peso del modelo demasiado. Terminé con anillos de vigas curvas que proporcionan la estructura latitudinal y dan como resultado dos “tubos” octogonales -. Una aproximación suficiente a la apariencia real del telescopio”*

“Para hacer la estructura longitudinal, comencé con un diseño que formaba los tubos de una serie de estos anillos simplemente dispuestos directamente uno detrás del otro. El aspecto visual era bueno, pero la estructura resultante resultó ser demasiado pesada e inestable. Lo que es más, era muy difícil conectar cualquier dispositivo a la misma. En consecuencia, cambié a un enfoque más ligero, con los anillos sólo proporcionando un esqueleto de la cubierta exterior y vigas longitudinales conectándolas usando los indispensables Hassenpins. La estructura resultante no sólo era mucho más ligera, también mucho más estable que el primer diseño.”

“De esa manera, pude conectar dispositivos en el interior: los mecanismos que operan la tapa frontal, las antenas y los paneles solares. A partir de las imágenes se podría deducir que el tubo delantero está más o menos lleno de ellos. Esta fue una de las partes más difíciles del proceso de construcción: Diseñar todos estos dispositivos orientados a trabajar de forma fiable, ajustarlos en la estructura octogonal y a la longitud del tubo y aún así mantenerlos accesibles desde el exterior “



“Un aspecto particular de este modelo es el color de las piezas utilizadas. Desde el principio me esforcé para imitar la apariencia de plata metálica del original telescopio Hubble. No hay vigas plateadas de LEGO® del tamaño y en el número necesario disponible en el mercado, ni siquiera tenía las suficientes en gris a mi disposición cuando empecé el proyecto. Sin embargo, Steven Canvin, Community Manager en The LEGO Group y patrocinador del proyecto, no dejó piedra sin remover para asegurarse de que las vigas plateadas necesarias eran producidas especialmente para este modelo.”

“Este fue sin duda el proyecto NXT más difícil que he hecho hasta ahora, y sin duda uno de los más gratificantes. Me gustaría aprovechar la oportunidad para agradecer en particular a Steven “El Capitán” Canvin por su continuo apoyo.”

El modelo del telescopio mide 51 centímetros de largo y 16 centímetros de ancho, pesa alrededor de 3 kilos, y dispone de tres motores NXT y dos sensores de luz que son controlados por un NXT.



El proyecto aún no está completamente terminado, a pesar de que el telescopio está en pleno funcionamiento y puede funcionar en modo independiente o ser controlado con un mando a distancia NXT. Cuando se complete el proyecto, una base permitirá al telescopio moverse en tres dimensiones, de modo que los visitantes pueden apuntar el telescopio remotamente en cualquier dirección deseada. También hay planes para la integración de una web-cam en la parte frontal del modelo para que el telescopio pueda hacer fotos y enviarlas a una “estación de control de la tierra”.

Debido al estado del proyecto, el modelo de telescopio no ha estado en exhibición todavía. Sin embargo, se completará en el otoño y se mostrará en varios de los principales eventos de LEGO en todo el mundo después de eso. También se ha mostrado interés en exhibirlo permanentemente en museos de tecnología.

Según avanza el proyecto podrás ver más fotos y videos del telescopio en la página web de Matthias <http://mynxt.matthiaspaulscholz.eu/>

[1] Para obtener una lista de lugares donde puedes ver el transbordador espacial NXT y el Telescopio Hubble LMS, por favor visita nuestro blog o página FB

[2] visita <http://hubble.nasa.gov/> y http://www.nasa.gov/mission_pages/hubble/main/index.html

#