

# Fab Lab y Multiculturalidad en América Latina: El caso de Fab Lat Kids y el proyecto “Emosilla”

## Fab Lab and Multiculturalism in Latin America: The Fab Lat Kids case and the project “Emosilla”

■ Alex Garcia Smith Angelo  
Fab Social, Brasil  
digitalsocialfab@gmail.com

■ Marlon Valdiviezo  
Fab Lab UTPL, Ecuador  
marlonvaldiviezoa@gmail.com

■ Vanessa Montezuma  
Fab Lab Peru, Perú  
vane.montezuma@gmail.com

■ Ilaria La Manna  
Fab Lab Argentina, Argentina  
ila.lamanna84@gmail.com

■ Alejandra Díaz de León Lastras  
Fab Nomad, México  
arq.diazdeleon@gmail.com

■ Marco Zubieta  
Fab lab Bolivia, Bolivia  
fablab.bolivia@gmail.com

■ Oscar Hernandez  
Fab Lab Puebla, México  
oscar.hernandez.lopez@gmail.com

■ Oscar Ivan Campo Salazar  
Fab Lab Cali, Colombia  
oscampo@gmail.com

### Abstract

*This paper expresses a lecture of the experience of an investigation carried by a group of Latin American Fab Labs dedicated to the promotion of the use of modeling, digital fabrication, and network communication as tools of educational and social development of children in latin culture. This study is based on online workshop typologies with a methodological perspective that included local technological adaptations, data gathering, and exchange of knowledge on the fab lab network.*

**Keywords:** Design, Digital Manufacturing, Society, Technology Learning, Collaborative Network

### Introduction

El potencial promovido por las tecnologías digitales disponibles tanto de comunicación como de fabricación son un gran desafío para la sociedad del siglo XX. El amplio acceso a dichas tecnologías posiblemente desafiarán algunos modelos tradicionales de investigación, promoviendo de esta forma, innovaciones en diversos campos del conocimiento. En este contexto, se consideran los Fab Labs o laboratorios de fabricación digital, como la unidad básica para este nuevo modelo que abarca estas tecnologías. Según Neil Gensherfeld, los FabLabs son una red global de laboratorios locales, que posibilitan la invención permitiendo el acceso de los individuos a las herramientas de fabricación digital para “pensar globalmente y fabricar localmente” (Gershenfeld, 2012, p. 46). La fabricación digital es cualquier proceso que permita que un diseño generado en el computador sea convertido en un objeto físico, mediante máquinas apropiadas para dicho fin.

El movimiento mundial de los Fab Labs a escala global, busca desarrollar las habilidades necesarias para usar creativamente las herramientas de diseño, fabricación digital y mantener una continua comunicación para facilitar el intercambio de ideas, experiencias, recursos e iniciativas que contribuyan al bienestar de los individuos y las comunidades a

escala local. Al interior de este movimiento, surgió el proyecto denominado Fab Lab Kids que propone actividades con niños y adolescentes dentro de un Fab Lab. El primer Fab Lab Kids se desarrolló en el Fab Lab Barcelona en año de 2007. Este primer taller Fab Lab Kids significó el evento de inauguración y lanzamiento del Fab Lab Barcelona, en presencia de Vicente Guallart (Director IAAC) y Neil Gershenfeld (Director del Centro de Bits y Átomos del MIT).

En un proyecto Fab Lab Kids los participantes tienen un espacio para potenciar el pensamiento reflexivo, analítico y crítico en pos de una alfabetización tecnológica que posibilita el desarrollo de la creatividad de los niños a través de nuevas tecnologías de fabricación digital y electrónica. Consecuentemente, la idea de actividades con niños en Fab Labs se difundió por toda la red de laboratorios en muchos países y en diferentes versiones y enfoques de aprendizaje. Una de las primeras experiencias de trabajo con niños ocurrió con Fab Labs latinoamericanos en 2011 con investigadores de Brasil, Perú y Costa Rica (Angelo & Campos & Neves, 2012). En esta actividad, los niños brasileños tuvieron una experiencia de aprendizaje con tutores de Fab Labs quienes los acompañaron en sus actividades tanto por videoconferencia como personalmente. Según los investigadores, la propuesta gira en torno a la promoción de un nuevo paradigma de

mejorar el concepto de redes de colaboración y la construcción del conocimiento basada en el “hacer”. En esta actividad se consideró el concepto de “redes” según la definición de Castells (2011, p.566 traducción ): “Las redes son estructuras abiertas capaces de expandirse sin límite, integrando nuevos nodos, a condición de que puedan comunicarse dentro de la red, o si comparten los mismos códigos de comunicación (por ejemplo, los valores y objetivos de desempeño).” Siguiendo este mismo propósito de colaboración, en 2014 la Red Latinoamericana de Fab Labs – denominada Fab Lat, que es parte regional de la Red Mundial de Fab Labs (FabNetwork), realizó los talleres para niños “Pequeños Investigadores” y “Vamos a hacer un mega libro” con la participación de algunos Fabs Labs latinos como Perú y Brasil. En octubre del mismo año, la dirección de la Red Fab Lat propuso un desafío a los Fab Labs Latinoamericanos: desarrollar proyectos en red colaborativa con niños latinos y compartir los resultados de las actividades. Así nace el proyecto Fab Lat Kids con participación de laboratorios de países como Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Perú y México. Con una agenda semanal de reuniones en línea, el grupo ha discutido sobre la interacción entre el aprendizaje y la tecnología como un reto para la sociedad del siglo XXI, en esta red estamos convencidos que los Fab Labs latinos podrían contribuir en el debate de la inserción de las tecnologías como modelo de investigación tecnológica y cultural tanto a escala global como local. Como estrategia para desarrollar la temática, el grupo de trabajo Fab Lat Kids comenzó con una actividad basada en un taller en línea llamada Emosilla, la cual consiste en aproximar a los niños a las técnicas de fabricación digital mediante la construcción de una silla en donde plasman sus emociones mediante dibujos y colores. En el primer semestre de 2015 esta iniciativa ha sido compartida en cuatro versiones (Emosilla 1.0, hasta Emosilla 4.0) con más de 300 niños entre 4 y 10 años en nueve (9) diferentes países del mundo, de los cuales 7 pertenecen a América Latina y en un total de doce (12) Fab Labs. En este contexto el proyecto Emosilla logró el 1° puesto en los Global Fab Lab Awards – 2015 que ocurrió en Boston (EE. UU.).

### El Taller Emosilla

El taller Emosilla, de las palabras emoción y silla (La Manna, 2015), propone trabajar con un tema complejo que es, cómo la tecnología de Fab Labs pueden contribuir para una investigación cultural y regional en red colaborativa como un ambiente educativo. A través de la construcción de un modelo de silla personalizada, el grupo de investigadores propuso hacer talleres simultáneos en red, siguiendo una estructura básica común para todos. El objetivo fue la tentativa de emersión de aspectos culturales locales con una actividad global con temáticas universales (las emociones humanas) combinadas con las tecnologías digitales de comunicación y fabricación. Se consideró que al incluir las expresiones humanas combinadas con las herramientas digitales de fabricación y comunicación sería posible fomentar valores educativos positivos en los grupos de niños participantes en Emosilla.

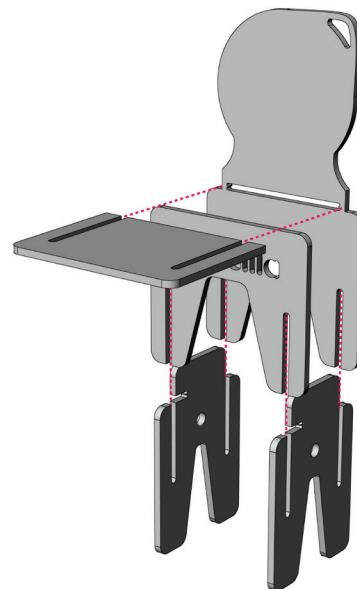


Figura 1: Emosilla: diseño press-fit que permite ensamblar la silla sin necesidad de clavos, tornillos o pegamento. Cortesía Ilaria La Manna.

### Aspectos fundamentales, objetivos y metodología del taller Emosilla

Para la planeación de los talleres Emosilla con otros países, los instructores han desarrollado jornadas de discusión alrededor de los aspectos básicos, objetivos y metodología para el taller. En líneas generales los aspectos fundamentales que orientaron el taller fueron:

- Enfoque colaborativo y en red de Fab Labs (multiculturalidad) ;
- Enfoque de desarrollo alrededor de la lúdica con aspecto educativo;
- Enfoque del pensamiento computacional aplicado a la materialización de objetos, actividades em red de conocimiento y aprendizaje;

Con los aspectos fundamentales de acción, las discusiones con los colaboradores permitieron definir los siguientes objetivos de la actividad hacia un ambiente de aprendizaje con el uso de múltiples formas de representación y autoconciencia del proceso de construcción del conocimiento por los participantes:

- Sensibilizar a los niños a respecto a las principales emociones humanas, qué son, que las generan y cuáles son sus efectos para generar un posible vínculo entre la emoción interna de los niños con los lenguajes digitales (fabricación) y no digitales (gestos, dibujos, colores y formas) de expresión;
- Acercar a los niños a los conceptos básicos de la fabricación digital al mostrarles el proceso de diseño y corte en CNC o láser y motivarlos a comprender que tienen la capacidad de materializar su idea, y crear cualquier cosa (democratización tecnológica);
- Trabajo colaborativo en red con herramientas de

tecnología digital de fabricación;

- Promover la interacción con niños de otros países para ampliar su perspectiva cultural;
- Interacción con herramientas de dibujo y fabricación como herramientas básicas de Dibujo 2D, concepto básico del funcionamiento de la CNC o corte láser, construcción press-fit.

Con esos objetivos del ambiente de aprendizaje proponente surgió la metodología del taller basado en siete tiempos de actividades (Fab Lat Kids, 2014). El primer tiempo los niños “descargaran las energías” con actividades corporales escogidas por cada instructor de cada Fab Lab. Después de recibir a los chicos y darles la bienvenida, los instructores damos una breve explicación de qué va a tratar el taller. Con la intención de romper el hielo entre los niños y con los tutores, se realizan actividades lúdicas para armar cohesión del equipo a través del contacto físico y estimular un ambiente distendido (Fig.2).

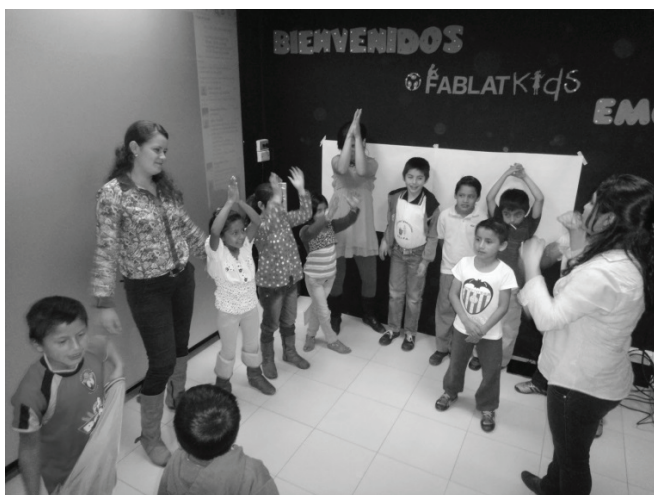


Figura 2: Actividad de integración previa al taller. Cortesía Fab Lab UTPL.

Una parte importante de Emosilla fue el trabajo en red, por lo que durante los talleres los Fab Labs estuvimos conectados vía Google Hangout. Dependiendo el horario del taller en cada país, se realizó una dinámica para que los chicos de diferentes países interactuarán entre si (Fig.3). La propuesta de esa actividad es una interacción breve con otros niños de la red para que puedan tener una percepción de que están haciendo parte de algo mucho más grande, a una escala más global.



Figura 3: Niños interactuando con sus pares a través de la red. Cortesía Fab Lab Argentina.

La tercera dinámica se desarrolló para trabajar las emociones, cada grupo de niños tuvo una charla con los instructores locales acerca de expresiones faciales y emociones humanas, todos los laboratorios trabajaron con el mismo formato de presentación.



Figura 4: Niños mirando la presentación de cómo las emociones se pueden expresar con el rostro. Cortesía Fab Lab UTPL.

A continuación, se les explicó a los chicos que las emociones se pueden expresar también de forma no verbal y se reflejan en los gestos de nuestras caras. Se les dio una hoja con la imagen



de la Emosilla para que dibujen en su respaldo una “carita” que describa la emoción que ellos elijan. Algunos Labs hicieron experiencias con niños dibujando mediante software para luego grabar el dibujo directamente en la silla (Fig. 5).



Figura 5: Plasmando emociones en papel. Cortesía Fab Social.

El paso siguiente del taller consistió en una demostración de las máquinas del FabLab en especial de las máquinas de corte que se usaron para la fabricación previa de las Emosillas. Algunos Fab Labs mostraron el proceso de la máquina mientras cortaba una de las sillas de los niños (Fig. 6).



Figura 6: Proceso de grabado de los dibujos en la silla. Cortesía FabLab Cali.

Como última parte del proceso, se permitió que los niños le den un toque final a la Emosilla, pintándola de colores con la personalización con su emoción (Fig. 7).



Figura 7: Personalización de la Emosilla. Cortesía CREA Fab Lab.

El último tiempo fue una despedida mediante una interacción en línea. Para terminar el taller, se realizó una última dinámica en donde los chicos mostraron sus Emosillas terminadas a los demás niños en otros Fab Labs (Fig. 8).



Figura 8: Niña mostrando su Emosilla a otros niños de la red a través de internet. Cortesía Fab Social.

## Recopilación de información/datos

Para las actividades a desarrollar los instructores hicieron protocolos de las condiciones materiales (físicas) y de máquinas (logísticas) de cada uno de los Fab Labs participantes como se observa en la tabla 1:

Tabla 1: Protocolos de materiales y máquinas del taller

| FAB LAB                                  | MÁQUINAS                     | MATERIALES         | OBS.                                  |
|--|------------------------------|--------------------|---------------------------------------|
| FAB Nomad - Mexico                       | CNC router                   | MDF de 16mm        | Silla a escala 1:1                    |
| FAB LAB Puebla - Mexico                  | CNC router y cortadora láser | MDF de 6mm y 16 mm | Silla a escala 1:1 y a escala pequeña |
| FAB LAB Argentina - Buenos Aires         | CNC router y cortadora láser | mdf 18mm y 15mm    | Silla a escala 1:1                    |
| FAB LAB UTPL - Ecuador                   | CNC router y cortadora láser | MDF de 6mm y 18mm  | Silla a escala pequeña                |
| FAB SOCIAL - Ciudad de Guarulhos, Brasil | CNC router                   | MDF 9 y 6 mm       | Silla a escala pequeña                |
| CREA FabLab Córdoba - Argentina          | CNC router y cortadora láser | MDF 15 mm          | Silla a escala 1:1                    |
| FAB LAB Cali - Colombia                  | CNC router y cortadora laser | MDF 15 mm          | Silla a escala 1:1                    |

Como parte activa del proceso metodológico, los instructores de los laboratorios hicieron las siguientes cuestiones investigativas:

- Cómo describiría la actitud de los niños antes, durante y después del taller? El desarrollo del taller generó algún cambio? describa cuál?
- ¿Considera ud. que en sus niños hubo algún grado de sensibilización sobre la importancia de la identificación y manejo de las emociones?
- En su concepto cuál sería el nivel de aprendizaje que tuvieron los niños en el manejo de las máquinas, el software y dibujo a mano?
- Si en su taller pudo tener comunicación con niños de otros países, describa la experiencia de interacción. De qué hablaban los niños? Cómo compartieron su experiencia de fabricación?

En resumen, la información recogida en el campo por los instructores señaló un fuerte interés de los niños en el funcionamiento de las máquinas, motivados por saber que podrían diseñar y fabricar algo por sí mismos. Por las observaciones de los instructores los niños entendieron que

al fabricar su silla, la personalización los conecta con el objeto como modo de expresión. En el taller se constató un interés en mostrar a los niños de otros países niños lo que cada quien estaba haciendo, fomentando una interactividad entre los niños locales y en red.

## Referente teórico

Para el grupo de trabajo de la red Fab Lat Kids, el ambiente de aprendizaje no se circunscribe al aula, sino que incluye el entorno de vida de los educandos. De ahí que, al gestionar el ambiente de aprendizaje lo que interesa es la articulación de los entornos en los que habita el sujeto: escolar, comunitario, familiar y laboral así como su ecosistema comunicativo (Unesco, 2012 & Martin-Barbero, 2003). Se considera que es importante que la educación se enfoque en objetos de actividad compartidos, los cuales se desarrollan colaborativamente en artefactos conceptuales concretos (por ejemplo: ideas, planos, diseños) o productos materiales (por ejemplo: prototipos, artefactos de diseño) o prácticas (por ejemplo, procedimientos estándar en un laboratorio) tomados como objeto de investigación. La creación de conocimiento tiene lugar a través del avance colaborativo de objetos de conocimiento compartidos (Hakarainen, 2004). De esa forma, propiciar experiencias del proceso de construcción del conocimiento, experiencias para la valoración de las perspectivas múltiples, incorporar el aprendizaje de experiencias sociales, fomentar el uso de múltiples formas de representación y la autoconciencia del proceso de construcción del conocimiento (Reygelut, 2000) son principios a considerar en el desarrollo educativo. La hipótesis de este artículo es que la tecnología podría mediar el desarrollo del niño en base con conceptos actuales acerca de ambientes de aprendizaje. Como complemento de este punto de vista, otros autores como Resnick et al. (2001) confirman que no sólo el acceso a la tecnología es lo principal, sino también las nuevas formas de interacción social y las nuevas áreas de conocimiento que surgen de estas interacciones entre la tecnología y la gente, en especial los que viven en zonas remotas. La red FabLat (2015) y su iniciativa Fab Lat Kids se suma a los esfuerzos educativos regionales y procura promover en un debate más amplio los alcances de las tecnologías y propuestas educativas acerca de valores locales y globales.

## Resultados

El experimento Emosilla ha logrado un éxito relativo, bajo el enfoque de una acción interactiva de laboratorios de fabricación digital con un objetivo común relacionado con la creación un ambiente interactivo con actividades educativas comunes y en red. Podemos corroborar eso mediante las diferentes versiones de talleres Emosillas que todavía están siendo organizados por la red Fab Lat Kids y que actualmente ya está en su séptima versión con la adhesión de Fab Labs no

latinos, como el DefkoakniepLab situado en Dakar, Senegal en el continente Áfricano. Dicho éxito, se puede entender por la asociación de valores educativos locales y globales como una propuesta con enfoque actual, según se ha presentado en las referencias teóricas de este artículo.

Sin embargo, a pesar de los esfuerzos de los instructores por recoger observaciones directas de los participantes acerca la riqueza de la actividad, a través de reportes, videos y fotos, la metodología de recolección de datos fue insuficiente para una evaluación más compleja. No obstante, al analizar los datos recogidos se pudo observar que la actividad proporcionó una oportunidad en la que el niño fue un agente activo en la producción de su conocimiento, en este caso, su silla personalizada, y también mostró como común denominador la motivación de los niños al final del taller, por compartir su producción con otros niños utilizando las tecnologías de comunicación. Concluimos que el taller Emosilla ha promovido la interacción y la comunicación entre los participantes (locales y en red) de las emociones plasmadas en objetos personalizados. Los resultados obtenidos directamente por los observadores constituyen una evidencia satisfactoria de que el taller Emosilla utilizando tecnologías propias de los Fab Labs, puede contribuir al desarrollo de habilidades de compartir entre niños trabajando en comunidad, más allá de sus fronteras locales.

## Discusión

Los instructores de la red Fab Lat Kids están trabajando en dos direcciones; la primera, relacionada con el mejoramiento de las tecnologías para que sean más accesibles a los niños y la segunda, enfocada hacia la metodología de recolección y análisis de los datos para extraer conclusiones mas cercanas acerca de la aprendizaje de los niños. En relación a la tecnología, los investigadores han desarrollado una aplicación para Android llamada Emosilla [Hincapié Sanchez, 2015] en la que mediante un teléfono móvil, el niño puede ver en realidad aumentada el montaje de la Emosilla (Fig. 9).



Figura 9. Niños usando la aplicación Emosilla en un teléfono con sistema operativo Android. Cortesía Fab Social.

## Agradecimientos

Un especial agradecimiento a Neil Gershenfeld, Sherry Lassiter, Anna Waldman-Brown, Tomas Diez y Beno Juarez por haber depositado su confianza en nosotros.

A Vanessa Caycho ( Fab Lima), Alejandro Cagnolini, Florencia Argüello, Ornela Priotti y Nicolás Marqués - CREA FabLab Córdoba (Argentina); Ana Belen Costa- Fab Lab UTPL (Ecuador), Angela Durana - Fab Lab Puebla (México), Juan Diego Ardila Pseudorama (Colombia), Yuliana Armijos- Fab Lab UTPL (Ecuador), Jimena Califa (Fab Lab Argentina), Sofia Kcomt - Fab Lab Lima(Perú), Modou Ngom (Defkoakniep Lab, Dakar), Barbara Muñoz Fab Lab Concepcion (Chile), Robert Garita (Fab Lab Costa Rica), por su dedicación y compromiso para con esta Red Latinoamericana Fab Lat Kids.

A las personas y empresas que nos acompañaron y domaros sus tiempos y recursos para que los talleres sean posibles: Andres Hincapie (Colombia), Reinhard Kulterer ( Trotec), Francisco Estruga ( Masisa), y por su puesto, a todos los niños que hicieron de este proyecto un mágico encuentro entre culturas y fabricación digital.

## Referencias

- Angelo, A.; Campos. P.; Neves, H. (2012). Fab Lab Kids: oficina experimental de fabricação digital de brinquedos educativos. São Carlos: VIRUS
- Angelo, Alex Garcia Smith; Henno, Juliana Harrison; Romani, Elizabeth; Lemus, Milton Villegas (2014). "Resultados Sobre la Práctica del Diseño Asociado con el Trabajo Colaborativo y el Construccinismo en una Comunidad de Guarulhos, Brasil.", p. 200-204 . In: Proceedings of the XVIII Conference of the Iberoamerican Society of Digital Graphics: Design in Freedom [=Blucher Design Proceedings, v.1, n.8]. São Paulo: Blucher. ISSN 2318-6968, DOI 10.5151/despro-sigradi2014-0037
- Bereiter, Carl, Scardamalia, Marlene. (2003). Learning to Work Creatively With Knowledge in E. De Corte, L. Verschaffel, N. Entwistle, & J. van Merriënboer (Eds.), Unravelling basic components and dimensions of powerful learning environments. Early Advances in Learning and Instruction Series. OISE/University of Toronto.
- Castells, M. A (2011). Sociedade em rede. São Paulo: Paz e Terra.
- Fab Lat (2015). "Los Fab Labs y las herramientas de fabricación digital adquieren una dimensión superior en contextos como el de Latinoamérica, estamos presenciando el inicio de una nueva revolución tecnológica a nivel regional, con resultados impredecibles". Disponible en <http://fablat.org/>.
- Fab Lat Kids (2014). Emosilla ebook. Disponible en [http://issuu.com/fablatkids/docs/emosilla\\_fablatkids](http://issuu.com/fablatkids/docs/emosilla_fablatkids)
- Gershenfeld, N. (2012). How to Make Almost Anything: The Digital Fabrication Revolution. US: Foreign Affairs.
- Hakkarainen, K. (2004). From communities of Practice to Innovative Knowledge Communities. Lifelong Learning in Europe, 9, 74-83.
- Hincapie Sanchez, A. F., (2015). Emosilla App. Disponible en <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.Fablab>.

Emosilla&hl=es

La Manna, I. (2014). Emosilla Proyecto. La silla Emosilla es un design dibujado por Illaria la Manna de Fab Lab Argentina que compartió la idea y el dibujo con la comunidad global de Fab labs. Disponible em <http://emosilla00.wix.com/emosilla>  
Martin- Barbero, J. (2003). Saberes hoy: disseminaciones, competencias y transversalidades. OEI-Revista Iberoamericana de educación. 32. Recuperado 6 de Noviembre 2005. [www.campus-oei.org/revista/rie32a01.htm](http://www.campus-oei.org/revista/rie32a01.htm)  
Reygeluth, C. (2000). Diseño de la instrucción : teorías y

modelos : un nuevo paradigma de la teoría de la instrucción. Madrid: Santillana.

Schön, D.; Sanyal. B.; Mitchell, W. (2001). High Technology and Low-Income Communities: Prospects for the Positive Use of Advanced Information Technology. US: The MIT Press.

UNESCO. (2012). Los jóvenes y las competencias. Trabajar con la educación.

Informe de Seguimiento de la Educación Para Todo en el Mundo