ARTE E INNOVACIÓN EDUCATIVA EN LA ERA DIGITAL

Experiencias de aprendizaje interdisciplinar
Balance de una década

ART AND EDUCATIONAL INNOVATION IN THE DIGITAL AGE

Experiences in interdisciplinary learning
An overview of a decade

laboral
Centro de Arte y Creación Industrial

Gobierno del Principado de Asturias
Consejería de Educación y Cultura

laboral
Centro de Arte y Creación Industrial

FUNDACION
Banco Santander

Índice

8 ARTE E INNOVACIÓN EDUCATIVA EN LA ERA DIGITAL
Karin Ohlenschläger

18 PASADO, PRESENTE Y FUTURO DE UNA EXPERIENCIA DE TRABAJO COLABORATIVO PARA BUSCAR EL ÉXITO EDUCATIVO DE TODO EL ALUMNADO
María Vallina Paco y María Luisa Suárez Álvarez

28 LA EDUCACIÓN EN LA FRONTERA DE LAS INSTITUCIONES
Carmen Ovies González

42 PENSAR EN MODO LABORATORIO
¿PUEDEN LAS INSTITUCIONES CULTURALES Y EDUCATIVAS APRENDER HACIENDO?
Lucía Arias

60 APRENDER A TRAVÉS DEL CO-DISEÑO DE ENTORNOS DE APRENDIZAJE
Susanna Tesconi

74 TV-LAB
TALLER DE TELEVISIÓN EXPERIMENTAL
Impartido por Pia Capisano, Laura Malinverni y Daniel Miracle. Neokinok.tv

82 ANIMALAB
TALLER DE ANIMACIÓN *STOP MOTION*
Impartido por Cristina Busto

88 PROGRAMACIÓN CREATIVA
VIDEOJUEGOS Y OBJETOS INTERACTIVOS
Impartido por Luis Díaz y Daniel Rodriguez Barreiro

94 TALLER DE ROBÓTICA
Impartido por Daniel Romero

98 CIENCIA DIY
LA VERDAD Y LO ASOMBROSO
Impartido por Andy Gracie

108 HUMANOS Y MÁQUINAS
LABORATORIO EXPERIMENTAL DE ARTE Y TECNOLOGÍA
Impartido por Maria Castellanos y Alberto Valverde

116 FABLAB SCHOOLS EU
UN MÉTODO EUROPEO PARA EL APRENDIZAJE DE LA FABRICACIÓN DIGITAL EN COLEGIOS E INSTITUTOS

126 LABORATORIO DE EDUCACIÓN AUMENTADA (LEA)
Luca Carruba, ArsGames

140 DOM, UN PROYECTO DE MEDIACIÓN DE CÓDIGO ABIERTO
María Acaso, Pedagogías Invisibles

152 PARTICIPANTES

156 CRÉDITOS

158 AGRADECIMIENTOS

Index

8 ART AND EDUCATIONAL INNOVATION IN THE DIGITAL AGE
Karin Ohlenschläger

18 PAST, PRESENT AND FUTURE OF A COLLABORATIVE WORK EXPERIENCE IN SEARCH OF EDUCATIONAL SUCCESS FOR ALL STUDENTS
María Vallina Paco and María Luisa Suárez Álvarez

28 EDUCATION AT THE FRONTIER OF INSTITUTIONS
Carmen Ovies González

42 THINKING IN LAB MODE
CAN CULTURAL AND EDUCATIONAL INSTITUTIONS LEARN BY DOING?
Lucía Arias

60 LEARNING THROUGH THE CO-DESIGN OF LEARNING ENVIRONMENTS
Susanna Tesconi

74 TV-LAB
EXPERIMENTAL TELEVISION WORKSHOP
Taught by Pia Capisano, Laura Malinverni and Daniel Miracle. Neokinok.tv

82 ANIMALAB
STOP MOTION ANIMATION WORKSHOP
Taught by Cristina Busto

88 CREATIVE PROGRAMMING
VIDEO GAMES AND INTERACTIVE OBJECTS
Taught by Luis Díaz y Daniel Rodriguez Barreiro

94 ROBOTICS WORKSHOP
Taught by Daniel Romero

98 DIY SCIENCE
THE TRUTH AND THE AMAZING
Taught by Andy Gracie

108 HUMANS AND MACHINES
EXPERIMENTAL ART AND TECHNOLOGY LABORATORY
Taught by Maria Castellanos y Alberto Valverde

116 FABLAB SCHOOLS EU
A EUROPEAN METHOD FOR DIGITAL FABRICATION LEARNING IN THE CLASSROOM

126 AUGMENTED REALITY LABORATORY (LEA)
Luca Carruba, ArsGames

140 DOM, AN OPEN SOURCE MEDIATION PROJECT
María Acaso, Pedagogías Invisibles

152 PARTICIPANTS

156 CREDITS

158 ACKNOWLEDGMENTS

EL TRABAJO ES AMOR

Arte e innovación educativa en la era digital

Karin Ohlenschläger

Directora Artística
LABoral Centro de Arte y Creación Industrial

Art and educational innovation in the digital age

Karin Ohlenschläger

Artistic Director
LABoral Centro de Arte y Creación Industrial

La presente publicación desea compartir unas experiencias piloto relacionadas con el cambio estructural y la dinámica funcional de un sistema educativo en plena evolución. Se trata de cambios que corresponden a las necesidades de una sociedad que ya no se sostiene sobre los estamentos de la era industrial, sino que está inmersa en un proceso de transformación digital que impregna todas las áreas de nuestra experiencia y conocimientos; por tanto también a nuestro sistema educativo.

Los proyectos que aquí se relatan parten de la iniciativa de LABoral Centro de Arte y Creación Industrial, cuyas actividades de investigación, educación, formación, producción y exposición se caracterizan por el diálogo entre arte, ciencia, tecnología y sociedad.

Desde 2009, un equipo interdisciplinar de artistas, tecnólogos y educadores, en estrecha colaboración con la Consejería de Educación y Cultura de Asturias, así como con colegios e institutos de todo el Principado, han ido desarrollando talleres de distintos formatos, relacionados con el mundo audiovisual de la televisión, el diseño y la fabricación digital, la programación creativa, la robótica, la realidad virtual y aumentada o la ciencia ciudadana.

Estos talleres integran en su programa el currículo escolar de manera práctica e interdisciplinar. Sus objetivos se distinguen de las tradicionales asignaturas artísticas o tecnológicas en cuanto a que las habilidades y metodologías propias de ambas no constituyen un fin, sino tan solo un medio a través del

This publication wishes to share some pilot experiences related to the structural change and functional dynamics of an educational system that is evolving greatly. It is about changes related to the needs of a society no longer sustained by the structures of the industrial era but one immersed in a process of digital transformation that permeates all areas of our experience and knowledge; and therefore also our educational system.

The projects described here grew from the initiative by LABoral Centro de Arte y Creación Industrial (LABoral Art and Industrial Creation Centre), whose activities of research, education, training, production and exhibition are characterized by the dialogue between art, science, technology and society.

Since 2009, an interdisciplinary team of artists, technologists and educators, in close collaboration with the Regional Ministry of Education and Culture of Asturias, but also primary and secondary schools throughout the Principality, have carried out workshops in various formats related to the audiovisual world of television, design and digital fabrication, creative programming, robotics, virtual and augmented reality and citizen science.

These workshops include the school curriculum in their programme in a practical interdisciplinary way. Their objectives are different from traditional art or technology classes because the skills and methodologies inherent to them do not constitute an end in themselves, but rather a means to transmit other experiences and knowledge.

cual se transmiten otras experiencias y conocimientos.

El denominador común de estos talleres es el trabajo por proyectos y la integración transversal y creativa de distintos ámbitos del saber en el proceso de aprendizaje. Estas experiencias se realizan con metodologías críticas y creativas derivadas, por una parte, de las prácticas artísticas y, por otra, de la cultura tecnológica. Esta última, relacionada con las dinámicas colaborativas del código abierto y de la premisa del *aprender haciendo*.

El compromiso de LABoral Centro de Arte y Creación Industrial con la educación parte de la convicción de que el arte sigue siendo una herramienta educativa interdisciplinar eficaz para el desarrollo integral del individuo. Como ningunas otras, las disciplinas artísticas estimulan por partes iguales el desarrollo emocional, conceptual y afectivo. Sus prácticas fomentan la agudeza de los sentidos, la destreza manual y corporal, así como el desarrollo de todo tipo de competencias cognitivas. En el arte convergen la ética y la estética, la lingüística, la tecnología y la comunicación, aplicaciones matemáticas y espaciales, pero también otras relacionadas con las ciencias sociales o naturales.

El arte como medio, como herramienta y como método de aprendizaje es algo intrínseco a las prácticas artísticas contemporáneas del siglo XX que plantean sus propuestas como estructuras abiertas a la interacción y participación, en un proceso de creación de acciones

The common denominator of these workshops is project-based work and cross-field creative integration of different areas of knowledge in the learning process. These experiences are carried out with critical and creative methodologies derived from both artistic practices and technological culture. The latter is related to collaborative open source dynamics and the premise of learning by doing.

The commitment to education by LABoral Centro de Arte y Creación Industrial is based on the conviction that art is still an effective interdisciplinary educational tool for the overall development of persons. Like no other, artistic disciplines equally stimulate emotional, conceptual and effective development. Its practice fosters a sharpening of the senses, manual and physical dexterity, as well as the development of all types of cognitive competencies. Art brings together ethics and aesthetics, linguistics, technology and communication, mathematical and spatial applications, but also others related to social or natural sciences.

Art as a means, as a tool and a learning method, is something intrinsic to 20th-century contemporary artistic practices which offer their proposals as structures open to interaction and participation, in a process of creation of actions and projects of all types. These practices do not aim to produce objects but rather to generate processes which foster the creative potential of students, whatever the curricular material involved.

y proyectos de distinta índole. Estas prácticas no persiguen la producción de objetos, sino la generación de procesos que fomenten, como en nuestro caso, el potencial creativo del alumnado, sea cual sea la materia curricular abordada.

Desde sus comienzos en 2007, LABoral Centro de Arte y Creación Industrial exploró nuevas vías de colaboración entre arte, educación y el uso crítico y creativo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs). Fue precisamente en 2009, poco después de estos inicios, cuando en la misma exposición coincidieron varios proyectos artísticos que transformaron el propio espacio expositivo en un laboratorio abierto a la participación ciudadana. Uno de ellos, el TV-LAB del colectivo Neokinok.tv consistió en una especie de plató de televisión en el que se desarrollaron determinados talleres de creación audiovisual. La propuesta de Technologies to the People ofrecía una introducción práctica al uso de software libre; el colectivo Platoniq planteaba un Banco Común de Conocimiento que invitaba a los visitantes a implicarse en todo tipo de intercambios de servicios y saberes.

Han sido por lo tanto las propias prácticas artísticas las que han impulsado la transformación de los espacios expositivos tradicionales en plataformas de interacción, participación y aprendizajes compartidos. Fueron los artistas, en diálogo con la institución y con otros agentes sociales, culturales y educativos, quienes convirtieron su proceso de creación en entornos de reflexión,

From its beginnings in 2007, LABoral Centro de Arte y Creación Industrial explored new ways of collaboration among art, education and the critical and creative use of Information and Communication Technologies (ICTs). In 2009, shortly after its outset, several artistic projects coincided in the same exhibition which transformed the exhibit space into a laboratory open to citizen participation. One of them, TV-LAB by the Neokinok.tv group, consisted of a sort of television studio where several audiovisual creation workshops took place. The proposal of Technologies to the People offered a practical introduction to the use of free software; the Platoniq group offered a Shared Bank of Knowledge where they invited visitors to become involved in all types of exchanges of services and know-hows.

The artistic proposals themselves have served to drive the transformation of traditional exhibition spaces into platforms for interaction, participation and shared learning. The artists, in a dialogue with the institution and other social, cultural and educational agents, transformed their creative process into spaces for reflection, debate and citizen collaboration. Through their activities, the laboratories and workshops were constituted as an integral part of an arts centre that takes on its role as a producer of works and discourses, debates and reflections but also as a community for learning and teaching.

For more than five years, and in close connection with the Regional Ministry of Education of the Principality of Asturias, over 10,000 students and tea-

debate y colaboración ciudadana. A través de sus actividades, los laboratorios y talleres se constituyeron como parte integrante de un centro de arte que asume su papel como productor de obras y discursos, de debates y reflexiones, pero también como comunidad de aprendizaje y enseñanzas.

Durante más de un lustro, y en estrecha conexión con la Consejería de Educación del Principado de Asturias, más de 10.000 alumnos y profesores pudieron beneficiarse del programa educativo auLAB y de otras iniciativas didácticas de LABoral Centro de Arte y Creación Industrial.

La presente publicación relata las experiencias y conocimientos adquiridos en un proceso colectivo del *aprender haciendo* desde la propia práctica educativa, abierta al encuentro y la colaboración con artistas, educadores, técnicos e investigadores que han contribuido a unos resultados imposibles de alcanzar sin la suma de sus partes.

María Vallina Paco y María Luisa Suárez Álvarez, ambas del Servicio de Orientación Educativa y Formación del Profesorado de la Consejería de Educación y Cultura del Principado de Asturias, relatan la voluntad y el entusiasmo institucional por cambiar el rumbo y contribuir, paso a paso, a la construcción de un sistema educativo que responde a los nuevos escenarios de la sociedad digital del siglo XXI.

Carmen Ovies González, Jefa de Servicio de Orientación y Atención a la Diversidad de la misma Consejería

chers have benefited from the auLAB educational programme and other didactic initiatives at LABoral Centro de Arte y Creación Industrial.

This publication sets forth the experiences and knowledge acquired in a collective process of learning by doing based on educational practice, open to encounters and collaboration with artists, educators, technicians and researchers who have contributed to results impossible to achieve without the sum of all the parts.

María Vallina Paco and María Luisa Suárez Álvarez, both from the Teachers' Educational and Training Orientation Service of the Regional Ministry of Education and Culture of the Principality of Asturias, speak of the will and institutional enthusiasm for changing direction and contributing, step-by-step, to the construction of an educational system that responds to the challenges of 21st century digital society.

Carmen Ovies González, Head of the Orientation and Attention to Diversity Service of the Regional Ministry of Education in the year 2012, which marked the beginning of the collaboration program between that entity with fabLAB Asturias at LABoral Centro de Arte y Creación Industrial, reflects on the conceptual basis governing new models of teaching and learning.

Lucía Arias, coordinator of the LABoral educational programme from 2011 until 2016, describes the history of different educational and collaborative experiences carried out during those

de Educación en el año 2012, cuando se inició el programa de colaboración de esta entidad con el fabLAB Asturias de LABoral Centro de Arte y Creación Industrial, reflexiona sobre la base conceptual que rige los nuevos modelos de enseñar y aprender.

Lucía Arias, coordinadora del programa educativo de LABoral desde 2011 hasta 2016, cuenta la historia de las distintas experiencias educativas y colaborativas realizadas estos años. Describe las metodologías de trabajo aplicadas y reflexiona acerca del papel que corresponde a un centro de arte en este tipo de experiencias colaborativas.

Susanna Tesconi, investigadora y responsable de las experiencias educativas del programa auLAB en fabLAB Asturias, plantea cuatro reflexiones relacionadas con el concepto del co-diseño colaborativo de los potenciales entornos de aprendizaje.

El perfil y las características de los distintos laboratorios de televisión impartidos por el colectivo Neokinok.tv, las animaciones acompañadas por Cristina Busto, la programación creativa formulada por Luis Díaz y Daniel Rodríguez Barreiro, la robótica planteada por Daniel Romero, o los cursos de arte y ciencia, ofrecidos primero por Andy Gracie y actualmente impartidos por María Castellanos y Alberto Valverde, son relatados con ayuda de los autores que participaron a lo largo de los años en el programa auLAB.

Además de la experiencia de auLAB, desde hace tres años LABoral Centro

years. She describes the applied work methodologies and reflects on the role corresponding to an arts centre in this type of collaborative experience.

Susanna Tesconi, a researcher and the head of educational experiences carried out at fabLAB Asturias, sets forth four reflections related to the concept of the collaborative co-design of potential learning environments.

The profile of the characteristics of the different television laboratories given by the Neokinok.tv group, the animations accompanied by Cristina Busto, creative programming formulated by Luis Díaz and Daniel Rodríguez Barreiro, robotics as set forth by Daniel Romero, and the art and science courses, first offered by Andy Gracie and currently given by María Castellanos and Alberto Valverde, are described with the help of the authors who participated over the years in the auLAB programme.

In addition to the experience of auLAB, for three years now LABoral Centro de Arte y Creación Industrial has undertaken additional educational initiatives experimentally. They are also reflected in the publication. The first arose as an initiative by a group of private collectors who, under the name *Mecenazgo Expandido* (Expanded Patronage), sponsor a residency grant for artists and other groups who develop digital artistic and educational tools, which can be shared with the curricular structure of the current educational system. The recipient of the first residency was the interdisciplinary group *ArsGames*,

de Arte y Creación Industrial ha emprendido, de forma experimental, otras dos iniciativas educativas que también tienen reflejo en la publicación. La primera parte de un grupo de coleccionistas privados que, bajo el lema de *Mecenazgo Expandido*, patrocinan una beca de residencia destinada a artistas y otros colectivos que desarrollan herramientas artísticas y educativas digitales, compatibles con la estructura curricular del sistema educativo actual. El destinatario de la primera convocatoria ha sido el colectivo interdisciplinar *ArsGames*, que nos presenta el *Laboratorio de Educación Aumentada* (LEA) que trabaja con dispositivos de realidad virtual y aumentada en colegios e institutos.

La segunda trata de desarrollar una guía didáctica para el uso de los Fab Labs en colegios e institutos de la Unión Europea. En este caso, LABoral Centro de Arte y Creación Industrial participa como miembro del proyecto europeo Erasmus+ *Fablab Schools EU*, en colaboración con otras instituciones culturales, universitarias y educativas de referencia en Dinamarca, Holanda e Italia.

Como colofón, María Acaso, fundadora de Pedagogías Invisibles, reflexiona acerca del papel que corresponde a la educación dentro de museos y centros de arte. Su texto revisa de manera crítica las relaciones tradicionales entre arte y educación y plantea la dinámica transformadora que la educación crítica puede desempeñar frente a las jerarquías tradicionales que estas mismas instituciones suelen ejercer.

which presents the *Augmented Education Laboratory (LEA)* that works with virtual and augmented reality devices in primary and secondary schools.

The second is about the development of a didactic guide for the use of FabLabs at primary and secondary schools in the European Union. In this case, LABoral Centro de Arte y Creación Industrial participates as a member in the European project Erasmus+ *Fablab Schools EU*, in collaboration with other leading cultural, university and educational institutions in Denmark, Holland and Italy.

In closing, María Acaso, founder of Pedagogías Invisibles (Invisible Pedagogies), reflects on the role corresponding to education within museums and art centres. Her text is a critical view of the traditional relations between art and education and suggests the transformative role that critical education can play facing the traditional hierarchies which usually function at these institutions.

The courses and workshops carried out by LABoral Centro de Arte y Creación Industrial, in collaboration with the primary and secondary schools of Asturias, have aimed to open new paths of communication among arts, education and digital transformation in a whole and collaborative way. We trust that the experiences set forth here will contribute to debate, research and development of an educational system during this time of great change, as we face the challenges and opportunities offered by the digital society of the 21st century.

Con todo, los cursos y talleres realizados por LABoral Centro de Arte y Creación Industrial, en colaboración con los colegios e institutos de Asturias, han tratado de abrir nuevos vasos comunicantes entre arte, educación y transformación digital de una manera integral y colaborativa. Confiamos en que las experiencias aquí planteadas puedan contribuir al debate, investigación y desarrollo de un sistema educativo en pleno proceso de cambio ante los retos y oportunidades que nos brinda la sociedad digital del siglo XXI.

Pasado, presente y futuro de una experiencia de trabajo colaborativo para buscar el éxito educativo de todo el alumnado

María Vallina Paco y María Luisa Suárez Álvarez

Servicio de Orientación Educativa y Formación del Profesorado
Consejería de Educación y Cultura del Principado de Asturias

Past, present and future of a collaborative work experience in search of educational success for all students

María Vallina Paco and María Luisa Suárez Álvarez

Educational Orientation and Teacher Training Service
Regional Ministry of Education and Culture in the Principality of Asturias

Caminante no hay camino, se hace camino al andar. Nos permitimos tomar prestadas las palabras del maestro Antonio Machado para iniciar esta reflexión acerca de lo que significa nuestra experiencia con LABoral Centro de Arte y Creación Industrial, pues si como dice el poeta al andar se hace camino, al volver la vista atrás se ven las huellas de las numerosas experiencias compartidas a lo largo de cinco años.

Fueron comienzos inciertos en los que aun teniendo claras las metas quedaban difusos los itinerarios a seguir. Buscábamos la mejor forma de llegar a un alumnado que no encontraba las condiciones adecuadas para progresar en la adquisición de las competencias básicas en un marco tradicional de enseñanza-aprendizaje, pero que cuando trabajaba en contextos educativos diferentes tenía un progreso y un compromiso significativamente mayores.

Se inició un camino con prácticas puntuales que poseían un carácter innovador propio de una enseñanza del siglo XXI, bien sea por los recursos utilizados o por la metodología empleada. LABoral Centro de Arte y Creación Industrial puso a disposición de los centros educativos recursos singulares de apoyo a la función docente en los ámbitos del diseño y la fabricación digital, la televisión experimental y la programación informática creativa.

Los logros alcanzados alrededor de estas experiencias sirvieron de base a la Consejería de Educación y Cultura para diseñar una experiencia de innovación, orientada al cambio y a la mejora de la acción educativa en aras de incrementar el éxito escolar de todo el alumnado

Wanderer, there is no path; the path is made by walking. Let us borrow these words from *maestro* Antonio Machado to begin this reflection on the significance of our experience with LABoral Centro de Arte y Creación Industrial, for if, as the poet says, the path is made by walking, when we look back, we see the footprints of the numerous experiences shared over five years.

The beginning was uncertain for although our goals were clear, the roads to take were blurry. We sought the best way to reach a group of students who didn't find suitable conditions for progress in their acquisition of the basic skills in a traditional teaching-learning framework, but when they worked in different educational contexts, their progress and commitment were significantly better.

The road was begun with specific practices that were innovative in nature in keeping with teaching in the 21st century, due to the resources or methodology used. LABoral Centro de Arte y Creación Industrial made available to these educational centres unique resources for support in teaching in the areas of design and digital fabrication, experimental television and creative computer programming.

The achievements attained through these experiences served as the basis for the Regional Ministry of Education and Culture to design an innovative experience, oriented toward change and an improvement in educational action for the purpose of increasing school success for all students that, today, is

> "A través de auLAB los centros docentes transforman las aulas en laboratorios de innovación, en espacios para la investigación y el diseño de propuestas alternativas que sirven para mejorar la respuesta educativa que se da a todo el alumnado"

> "Through auLAB, the teaching centres transform classrooms into innovation laboratories, spaces for research and design of alternative proposals which serve to improve the educational response which is given to all students"

que, a día de hoy, la comunidad educativa asturiana conoce como auLAB.

AuLAB nace y se desarrolla a partir del curso 2013-2014 en el marco del Contrato-Programa, un acuerdo que firma la Consejería de Educación con los centros docentes que asumen el compromiso de mejorar la práctica educativa a partir de procesos de reflexión conjunta de sus protagonistas: estudiantes, docentes y familias, así como de otros agentes que contribuyen a una educación de calidad en el contexto del centro educativo.

La experiencia de auLAB que los centros ponen en marcha acompañados por los profesionales de LABoral Centro de Arte y Creación Industrial y por la red de formación del profesorado junto con otros servicios de la Consejería de Educación, ha alcanzado a día de hoy una entidad propia que la identifica como una práctica de éxito.

A través de auLAB los centros docentes transforman las aulas en laboratorios de innovación, en espacios para la investigación y el diseño de propuestas alternativas que sirven para mejorar la respuesta educativa que se da a todo el alumnado. Y lo hacen a partir del análisis de las formas de aprender y de enseñar en el contexto en el que éstas tienen lugar, haciendo explícitas las culturas, las políticas y las prácticas que impregnan las dinámicas propias de ese centro educativo.

La práctica compartida con LABoral proporciona a los centros docentes la oportunidad de vivir e implementar una experiencia de innovación con cuatro ingredientes esenciales:

- La coordinación y trabajo en equipo de todas las personas implicadas en el proceso de aprendizaje del alumnado para buscar los referentes curriculares de las prácticas desarrolladas.
- La puesta en marcha de un cambio organizativo y curricular que hace posible el logro de los objetivos de etapa y el desarrollo de las competencias, al tiempo que facilita el seguimiento individualizado del alumnado a través de una respuesta educativa ajustada a sus características.
- La aproximación al conocimiento del lenguaje tecnológico y al uso transversal de las Tecnologías de la Información, el Aprendizaje y la Comunicación (TIC/TAC), considerados como herramientas clave para fomentar la experimentación y el pensamiento crítico que conlleva la adquisición de las competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida.
- La creación de espacios de aprendizaje diferentes, el centro educativo y los espacios de LABoral Centro de Arte y Creación Industrial, que permiten crear situaciones de aprendizaje que exigen, tanto al alumnado como al profesorado, la búsqueda de estrategias

known in the educational community in Asturias as auLAB.

AuLAB was born and developed as of the 2013-2014 school year in the framework of the Contract-Programme, an agreement subscribed by the Regional Ministry of Education with the teaching centres that accepted the commitment to improve educational practice based on processes of reflection shared with their protagonists: students, teachers and families, as well as other agents, to contribute to quality education in the context of the educational centre.

The experience of auLAB, which the centres started up accompanied by professionals from LABoral Centro de Arte y Creación Industrial and by the teacher training network in addition to other services of the Regional Ministry of Education, has become an entity of its own. This identifies it as a successful practice.

Through auLAB, the teaching centres transform classrooms into innovation laboratories, spaces for research and the design of alternative proposals that serve to improve the educational response given to all students. And they do so based on an analysis of ways of learning and teaching in the context in which they take place, making explicit the cultures, policies and practices that impregnate the dynamics of that educational centre.

The practice shared with LABoral provided the teaching centres with the opportunity of undergoing and implementing an innovation experience with four essential ingredients:

- Coordination and teamwork by all the people involved in the learning process of the students to look for curricular references for the practices carried out.
- Putting into operation an organizational and curricular change that makes possible the achievement of objectives at each stage in the development of skills, while also enabling an individualized follow-up of the students through an educational response adjusted to their characteristics.
- Approaching knowledge of technological language and the cross-field use of information, learning and communication technologies, considered as key tools to foster experimentation and critical thought which lead to the acquisition of skills for lifelong learning.
- The creation of different learning spaces, the educational centre and the spaces at LABoral Art and Industrial Creation Centre, which enable the creation of learning situations which demand from students and teachers a search for different strategies, on occasion alternative ones, to respond to the problems set forth, thus facili-

> "La aproximación al conocimiento del lenguaje tecnológico y al uso transversal de las Tecnologías de la Información, el Aprendizaje y la Comunicación (TIC/TAC) son considerados como herramientas clave para fomentar la experimentación y el pensamiento crítico que conlleva la adquisición de las competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida"

> "Approaching knowledge of technological language and the cross-field use of information, learning and communication technologies are key tools to foster experimentation and critical thought which lead to the acquisition of skills for lifelong learning"

diferentes, y en ocasiones alternativas, para dar respuesta a los problemas planteados, facilitando de este modo la integración y la generalización de los aprendizajes a contextos diferentes.

Es así como la experiencia de auLAB aporta un valor añadido a las prácticas educativas generadas en cada centro, en la medida en que abre dos líneas clave de trabajo e innovación:

Promueve la participación del alumnado en la elección de las tareas y en consecuencia aumenta su compromiso con las mismas. Contribuye al logro de los objetivos de la enseñanza en la medida en que se ajusta a los intereses de los escolares, situando el aprendizaje en su zona de desarrollo próximo más allá de acciones repetitivas y/o descontextualizadas, al tiempo que dota a tales aprendizajes de sentido y significado dentro del marco en el que se desarrollan.

Favorece el análisis de la gestión del aula y de las prácticas de enseñanza por parte de los y las docentes, en tanto que les lleva a preguntarse acerca de porqué, para qué y cómo en relación con cada una de las tareas. Esto se convierte en la guía para la toma de decisiones acerca de cómo relacionar e integrar los diferentes elementos curri-

tating integration and generalization of the learning to different contexts.

This is how the experience of auLAB contributes added value to the educational practices generated in each centre, to the extent which it opens up two key lines of work and innovation:

It promotes participation by students in choosing the tasks and therefore increases their commitment to them. It contributes to the achievement of the objectives of teaching to the extent to which they meet the interests of learners, placing learning in its close development zone going beyond repetitive and/or de-contextualized actions, while giving that learning meaning and significance within the framework in which it is developed.

It fosters analysis of classroom management and teaching practices by teachers, in as far as it leads them to ask themselves why, what for and how in relation with each task. This becomes the guideline for decision-making regarding how to relate to and integrate the various curricular elements, such that a response is given to diversity enabling maximum development of capacities by all students.

culares, de forma que se da respuesta a la diversidad posibilitando el máximo desarrollo de las capacidades por parte de todo el alumnado.

AuLAB se ha convertido, a día de hoy, en el germen de importantes proyectos de innovación en los centros educativos asturianos reconocidos tanto a nivel autonómico como nacional o internacional. En este sentido, destacamos el haber logrado llegar a la fase final en la III edición de los premios internacionales de la *Network for Innovation in Culture* (NICE), junto con otros once proyectos educativos de distintos países europeos. Siendo NICE una de las redes más destacables de Europa por el objetivo de unir fuerzas y promover sistemáticamente el impacto de la cultura en la innovación, el desarrollo urbano y el crecimiento económico que se establece en el programa de la Unión Europea para 2014-2020.

Han transcurrido ya cinco años que dejaron profundas estelas en la mar de la innovación, la creatividad, el arte y la tecnología. Quedan por delante infinitos caminos por andar, eliminando barreras para el aprendizaje y buscando juntos facilitadores que nos ayuden a avanzar en la búsqueda del éxito educativo para todo el alumnado de Asturias.

AuLAB has become, today, a seed for important innovation projects at educational centres in Asturias which have received recognition on the regional, national and international level. In this sense, especially noteworthy is having reached the final phase at the third edition of the international awards of the Network for Innovation in Culture (NICE), along with eleven other educational projects from different European countries. NICE is one of the most outstanding networks in Europe with the goal of joining forces and systematically promoting the impact of culture on innovation, urban development and economic growth as set forth in the European Union programme for 2014-2020.

Five years have passed which have had a profound influence in a sea of innovation, creativity, art and technology. Ahead lie endless paths to be walked, eliminating barriers to learning and seeking together facilitators to help us advance in the search for educational success for all students in Asturias.

> "AuLAB se ha convertido, a día de hoy en el germen de importantes proyectos de innovación en los centros educativos asturianos reconocidos tanto a nivel autonómico como nacional o internacional"

> "AuLAB has become, today, a seed for important innovation projects at educational centres in Asturias which have received recognition on the regional, national and international level"

La educación en la frontera de las instituciones

Carmen Ovies González

Jefa del Servicio de Orientación y Atención a la Diversidad de la Consejería de Educación en el año 2012, cuando se inició el programa de colaboración con fabLAB Asturias

Education at the frontier of institutions

Carmen Ovies González

Head of the Service for Orientation and Attention to Diversity at the Regional Ministry of Education in 2012, when the collaboration programme with fabLAB Asturias began

El programa de colaboración entre la Consejería de Educación de la Comunidad Autónoma de Asturias y fabLAB Asturias se inició en el mes de marzo de 2012.

Este programa formaba parte de los proyectos educativos que, dentro de la normativa europea y la propia Ley Orgánica de Educación de 2006 (LOE), estaban encaminados a la consecución de los siguientes objetivos:

1. Adecuar los procesos de enseñanza a las cualidades del desarrollo humano.

2. Disminuir las elevadas tasas de fracaso y abandono escolar que aún hoy sufrimos en nuestro país.

3. Construir un nuevo modelo de institución educativa.

Diseñamos programas para su desarrollo en la frontera entre las instituciones propiamente educativas y los complejos entornos sociales, naturales y culturales en los que se desenvuelve la infancia, la adolescencia y la juventud. Todo ello a sabiendas de que se trataba de un largo periplo para poder encontrar nuevos modelos de enseñar y aprender.

El desarrollo humano y la educación

En los estudios sobre el desarrollo humano se tiende a soslayar todos aquellos procesos que no son claramente racionales. Así, quedan relegadas cuestiones tan importantes como son la libertad, la solidaridad, la creación, el humor, el amor, los sentimientos, o

The collaboration between the Regional Ministry of Education of the Principality of Asturias and fabLAB Asturias started in March 2012.

This programme formed part of the educational projects which, as per European regulations and Spain's 2006 Organic Education Law (LOE), aimed at achieving the following objectives:

1. Adjust teaching processes to the qualities of human development.

2. Reduce the high rate of school failure and dropouts still prevalent in our country.

3. Build a new model of educational institutions.

We designed programmes for development at the frontier between institutions identified as educational and the complex social, natural and cultural environments in which childhood, adolescence and youth occur. We did all of the above with full awareness of the long journey ahead to find new models for teaching and learning.

Human development and education

Studies of human development tend to avoid all processes that are not clearly rational. Therefore, they leave out significant matters such as freedom, solidarity, creation, humour, love, emotions, or something as transcendental as the narrative fabric which governs human existence. Thus, what are known as directive functions[1] are set aside, in spite of the fact that they are determining factors in the existence of

algo tan transcendental como es el tejido narrativo que preside la existencia humana. Es así como las llamadas funciones directivas[1] quedan subsumidas en un segundo plano, pese a resultar definitivas tanto para la existencia de cada ser humano como para la sociedad en su conjunto.

El desprestigio indirecto de los estudios que no siguen una pauta estrictamente racional ha limitado el conocimiento del hecho humano[2], al tiempo que restringe seriamente las propuestas educativas. Si analizamos las instituciones educativas vemos como tampoco se adecuan a las condiciones del hecho humano, ni a las características de las sociedades contemporáneas.

Las instituciones educativas hibernan desde hace años, limitándose a utilizar unos obsoletos modelos de enseñanza pensados, casi con exclusividad, para individuos cognitivos y permaneciendo ajenas a los vertiginosos cambios de las sociedades contemporáneas. Las consecuencias son cada vez más graves tanto para los individuos como para la propia sociedad.

Las potencialidades que las instituciones educativas encierran como espacios de saber, de creatividad, de regulación, de fértiles modelos de convivencia o de prevención de cualquier tipo de exclusión social, se convierten en justo lo contrario: lugares de segregación, de convivencias muy empobrecidas, donde se apaga la curiosidad por saber, se oscurece la capacidad de crear y se favorece la

each human being, as well as society as a whole.

The indirect contempt for studies that do not follow a strictly rational pattern has limited our knowledge of human reality[2], while also seriously restricting educational proposals. If we analyze educational institutions, we see their conditions are not suited to humans' reality or the characteristics of contemporary societies.

Educational institutions have been hibernating for years now, limiting themselves to using obsolete models of teaching created almost exclusively for cognitive individuals and so remaining far removed from the dizzying changes in contemporary societies. The consequences are increasingly serious for individuals and society.

Educational institutions that could potentially serve as spaces of knowledge, creativity, regulation, fertile models for coexistence or preventing any type of social exclusion turn into exactly the opposite: places of segregation, impoverished coexistence, where curiosity for knowledge is dampened, the capacity for creation is lost and the construction of profoundly run-of-the-mill subjectivities is fostered.

Our programmes have aimed to find solutions to situations that we knew were quite complex. This is one of the reasons why we gave priority to defining a theoretical and methodological framework[3] that allowed us to

[1] Una introducción a las dos psicologías de Lev S. Vygotski. In: DEL RÍO, Pablo; ÁLVAREZ, Amelia (Eds.). *Escritos sobre arte y educación creativa* de L. S. Vygotski. Madrid: Fundación Infancia y Aprendizaje, 2007. p. 7-12.

[2] DEL RÍO, Pablo; ÁLVAREZ, Amelia. *Eco-mente: una introducción eco-histórico-cultural al hecho humano.* Madrid: FIA (e-book).

[1] Una introducción a las dos psicologías de Lev S. Vygotski. In: DEL RÍO, Pablo; ÁLVAREZ, Amelia (Eds.). *Escritos sobre arte y educación creativa de L. S. Vygotski.* Madrid: Fundación Infancia y Aprendizaje, 2007. p. 7-12.

[2] DEL RÍO, Pablo; ÁLVAREZ, Amelia. *Eco-mente: una introducción eco-histórico-cultural al hecho humano.* Madrid: FIA (e-book).

construcción de subjetividades profundamente adocenadas.

Nuestros programas han tratado de encontrar salidas a situaciones que sabíamos muy complejas. Este es uno de los motivos por los que tratamos prioritariamente de definir un marco teórico y metodológico que nos permitiese trazar líneas rigurosas de actuación. Algunos de los referentes principales de este marco[3] son, en breve descripción, los siguientes:

> El desarrollo humano tiene una plasticidad tal que exige el mantener la mente abierta y disponer siempre de una visión tanto retrospectiva como prospectiva. Esto implica la identificación consciente del propio psiquismo (construcción de la identidad) y de su proyección hacia el futuro (hacia un modelo ideal de persona, de sociedad, etc.).
>
> El contexto cultural es parte integrante del sistema psíquico de los seres humanos. Esto determina la necesidad de evaluar el potencial evolutivo y educativo de los diferentes entornos culturales de la infancia y adolescencia.
>
> Los modos de hacer culturales y personales devienen en modos mentales de operar, lo cual implica, entre otras cosas, que el trabajo debe desarrollarse desde la acción y la experiencia.
>
> En el proceso de desarrollo intervienen dos grandes procesos de mediación: los que se producen a través de *los otros sociales* y los que lo hacen a través de instrumentos psicológicos (desde el habla hasta las viejas y nuevas tecnologías de la mente).

outline rigorous action lines. Some of the principal references for this framework are, briefly, as follows:

> Human development's plasticity demands keeping the mind open and always having a retrospective and prospective vision. This implies the conscious identification of the psyche itself (construction of one's identity) and of its projection to the future (toward an ideal model of the person, society, etc.).
>
> Cultural context is an integral part of the psychic system of human beings. It determines the need to evaluate the evolutionary and educational potential of the various cultural environments of childhood and adolescence.
>
> Cultural and personal ways of being become mental operating modes which imply, among other things, that work should be carried out based on action and experience.
>
> In the process of development, two large mediation processes intervene: those produced through social others and those that do so through psychological instruments (from speech to old and new technologies of the mind).
>
> The functional system of each girl or boy is dynamic, unique and adaptive, and demands personalized evaluation and intervention. This requires flexible dynamic models. Therefore, education must be focused on each individual, and his or her own personality, character and identity.
>
> The aim is not an accumulation of learning, knowledge and unique capacities; to the contrary, the educational process should have a whole

[3] The global curriculum: rethinking school from the perspective of education. *Networks: An Online Journal for Teacher Research*, v. 7, n. 1, feb. 2004

[3] The global curriculum: rethinking school from the perspective of education. *Networks: An Online Journal for Teacher Research*, v. 7, n. 1, fev. 2004.

> "El sistema funcional de cada chico o chica es dinámico, singular y adaptativo, lo que requiere una evaluación e intervención personalizadas. Esto exige modelos flexibles y dinámicos. Por tanto, la educación ha de estar centrada en cada individuo, en su propia personalidad, carácter e identidad"

> "The functional system of each girl or boy is dynamic, unique and adaptive, and demands personalized evaluation and intervention. This requires flexible dynamic models. Therefore, education must be focused on each individual, and his or her own personality, character and identity"

El sistema funcional de cada chico o chica es dinámico, singular y adaptativo, lo que requiere una evaluación e intervención personalizadas. Esto exige modelos flexibles y dinámicos. Por tanto, la educación ha de estar centrada en cada individuo, en su propia personalidad, carácter e identidad.

No se busca una acumulación de aprendizajes, conocimientos y capacidades singulares, al contrario, se trata de que el proceso educativo tenga una funcionalidad integral (la personalidad). Son precisamente las funciones directivas las que facilitan la construcción de la personalidad y las que subordinan lo cognitivo.

La actividad debe poseer coherencia y significado, al mismo tiempo que sentido para el alumno o alumna.

Los programas

Los diferentes programas estaban dirigidos de manera preferente a la población de la infancia, adolescencia y juventud con mayor riesgo de exclusión social por circunstancias relacionadas con la procedencia socio-económica, sufrir

functionality (personality). These directive functions serve precisely to foster the construction of personality and subordinate the cognitive.

Activities should have coherence and meaning, and also be meaningful for the student.

The programmes

The different programmes were directed primarily to populations in childhood, adolescence and youth with greatest risk of social exclusion due to circumstances related to their socioeconomic background, to suffering some type of disability, to biographical circumstances, to a history of past school failure and/or to problems related to mental health.

As a central axis of the programmes, explicit acknowledgment was made that societies always function with keys which seriously discriminate against women and, therefore, all actions should be directed to eliminating those barriers.

The common objective to all the programmes was building learning spaces

algún tipo de discapacidad, por circunstancias de carácter biográfico, por historia de fracasos escolares y/o por problemas relacionados con la salud mental.

Como eje central de los programas, operaba el reconocimiento explícito de que las sociedades funcionan siempre con claves que discriminan gravemente a las mujeres y, por tanto, cualquier actuación debe estar dirigida a eliminar dichas barreras.

El objetivo común a todos los programas era el de construir espacios de aprendizaje plenamente insertados en los diferentes ámbitos comunitarios. La selección de temas o contenidos de trabajo se realizaba con dos criterios fundamentales: disponer de interés científico-tecnológico e incorporar las diferentes manifestaciones artísticas como fuente inagotable de todo el desarrollo humano en su doble vertiente, como función directiva y como

fully inserted into their community environments. The selection of subjects or contents for work was made per the following fundamental criteria: They possessed scientific and technological interest and they incorporated different artistic manifestations as a renewable source of all human development in their double aspect, both as a directive function and as the discovery of new fields of knowledge.

In designing activities, a balance was sought between elaborated and informal knowledge. Moreover, both virtual and real spaces were used, as well as materials that were digital, audiovisual, hands-on, and so on. Each programme was promoted and supported by an inter-institutional team (various ministries, town halls, volunteer organizations, foundations, the university, teachers' resource centres, and educational centres).

> "La selección de temas o contenidos de trabajo se realizaba con dos criterios fundamentales: disponer de interés científico-tecnológico e incorporar las diferentes manifestaciones artísticas como fuente inagotable de todo el desarrollo humano en su doble vertiente, como función directiva y como descubrimiento de nuevos yacimientos de conocimiento"

> "The selection of subjects or contents for work was made per the following fundamental criteria: They possessed scientific and technological interest and they incorporated different artistic manifestations as a renewable source of all human development in their double aspect, both as a directive function and as the discovery of new fields of knowledge"

descubrimiento de nuevos yacimientos de conocimiento.

En cuanto al diseño de actividades, se buscaba la conjugación de los conocimientos elaborados y los conocimientos informales. Asimismo, la utilización tanto de espacios virtuales como reales y el uso de materiales digitales, audiovisuales, manipulativos, etc. Cada programa estaba dinamizado por un equipo interinstitucional (diferentes consejerías, ayuntamientos, asociaciones, fundaciones, universidad, centros del profesorado y recursos, centros educativos).

El proceso de dinamización suponía diseñar el programa, ponerlo en marcha, evaluar, realizar los cambios pertinentes y diseñar nuevas propuestas. Todos los programas iban acompañados del correspondiente plan de formación dirigido a las personas que participaban en los mismos.

Para el desarrollo de los diferentes programas se seleccionaron una serie de centros educativos atendiendo a los siguientes criterios:

> Centros que en la *Evaluación de Diagnóstico de Asturias* del año 2010 hubiesen puntuado en el primer percentil por debajo de la media en los Indicadores de Evaluación de Contexto.
>
> Centros que tuviesen matriculados más de 80 alumnos y alumnas.
>
> El conjunto de los centros seleccionados debía constituir una representación de la totalidad del territorio de la comunidad autónoma asturiana.

The process of carrying out the programme involved: designing and putting it into operation, assessment, making appropriate changes and designing new proposals. All the programmes were accompanied by the corresponding training plan for those participants.

To develop the various programmes, a series of educational centres were selected according to the following criteria:

> Centres which in the *2010 Diagnostic Assessment of Asturias* scored in the 1st percentile under the median in the Indicators of Context Assessment.
>
> Centres with over 80 students registered.
>
> The group was to constitute a representation of the entirety of the territory of the Principality of Asturias.

The collaboration programme between the Regional Ministry of Education and fabLAB Asturias

We began the project with a very new programme, favoured by the extraordinary conditions offered by the fabLAB (located at LABoral Centro de Arte y Creación Industrial of Gijón) and especially by the qualities of its educational team, who were extremely knowledgeable, full of enthusiasm and showed a fresh approach, coordinated by Lucia Arias.

The programme was for adolescents between 12 and 18 years of age. The centres chosen to begin this experience were as follows: IES Rey Pelayo of

El programa de colaboración entre la Consejería de Educación y fabLAB Asturias

Iniciamos la andadura con un programa muy novedoso, favorecido por las extraordinarias condiciones que presenta el fabLAB Asturias, ubicado en LABoral Centro de Arte y Creación Industrial de Gijón, pero, sobre todo, por las cualidades de su equipo educativo, pleno de sabiduría, frescura y pasión, coordinado por Lucía Arias.

El programa estuvo dirigido a adolescentes de entre 12 y 18 años. Los centros elegidos para iniciar la experiencia fueron los siguientes: IES Rey Pelayo de Cangas de Onís, IES Laboral de Gijón, IES de Pravia, IES Jerónimo González de Sama de Langreo, CP Rey Pelayo de Gijón y CP Sánchez Tamargo de Pola de Laviana. Se diseñaron tres tipos de talleres y un programa de formación para el profesorado que iba a pilotar la experiencia.

Nuestra idea no era la de desarrollar una serie de talleres exclusivamente, sino la de ir hacia la constitución de un centro, como es LABoral Gijón, en torno al cual pivota un modelo de educación más acorde con la sociedad del siglo XXI.

Efectivamente, las condiciones de un centro donde la ciencia, el arte, las técnicas y las tecnologías conviven sin estridencias ni imposturas, podría irradiar nuevos modos de enseñar y de aprender a toda la comunidad educativa de Asturias.

Cangas de Onís, IES Laboral of Gijón, IES de Pravia, IES Jerónimo González of Sama de Langreo, CP Rey Pelayo of Gijón and CP Sánchez Tamargo of Pola de Laviana. Three types of workshops and a training programme for the teachers who were to pilot the experience were designed.

Our idea, not limited exclusively to the design of a series of workshops, was also that of working toward constituting a centre, like LABoral Gijón, focused on an educational model more in accordance with society in the 21st century.

In effect, the conditions of a centre where science, art, techniques and technologies coexist without tensions or impositions can irradiate new ways of teaching and learning throughout the entire educational community of Asturias.

We were especially interested in showing how art in all its manifestations, treated so poorly in Spain's curricula, can be the essential piece in the process of all types of knowledge acquisition, serving as the vehicle for building one's own identity, and providing a highly suitable medium for regulating emotions.

Although it was a very enriching experience, in which new ideas and new possibilities for work emerged every day, it is not possible at this time to perform an analysis of the results, such as would be desirable, given that the experience did not extend over sufficient time to do so with the rigor

Teníamos especial interés en mostrar cómo el arte en todas sus manifestaciones, tan denostado en los currículos españoles, puede ser la pieza fundamental en el proceso de adquisición de todo tipo de conocimientos, servir de impulso para poder innovar y crear, configurar el camino para encontrar el sentido de cualquier aspecto de la realidad, constituir el vehículo para construir la propia identidad y resultar un medio muy apropiado como regulador de los sentimientos.

Aunque ha sido una experiencia muy enriquecedora, en la que cada día emergían nuevas ideas y nuevas posibilidades de trabajo, no es posible, a día de hoy, realizar un análisis de resultados, tal como sería deseable, dado que la experiencia no se dilató el tiempo suficiente como para desarrollar una práctica con el rigor que requeriría una evaluación dirigida a proporcionar nuevos modelos educativos.

Por último, resulta obligado señalar que todo nuestro trabajo ha sido posible gracias a la labor de asesoramiento recibida por parte de Pablo del Río Pereda y Amelia Álvarez, Catedrático y Profesora Titular, respectivamente, de la Facultad de Humanidades, Comunicación y Documentación de la Universidad Carlos III de Madrid.

that would be required for an evaluation aimed at providing new educational models.

In conclusion, we would like to point out that all of our work was made possible thanks to the advisory work done by Pablo del Río Pereda and Amelia Álvarez, full professor and associate professor, respectively, at the School of Humanities, Communication and Documentation at the Universidad Carlos III of Madrid.

“Teníamos especial interés en mostrar cómo el arte en todas sus manifestaciones, tan denostado en los curriculos españoles, puede ser la pieza fundamental en el proceso de adquisición de todo tipo de conocimientos, servir de impulso para poder innovar y crear, configurar el camino para encontrar el sentido de cualquier aspecto de la realidad, constituir el vehículo para construir la propia identidad y resultar un medio muy apropiado como regulador de los sentimientos”

“We were especially interested in showing how art in all its manifestations, treated so poorly in Spain’s curricula, can be the essential piece in the process of all types of knowledge acquisition, serving as the vehicle for building one’s own identity, and providing a highly suitable medium for regulating emotions”

Taller *Luz y Arquitectura* de Pablo Valbuena. | Workshop *Luz y Arquitectura* by Pablo Valbuena. ©Marcos Morilla

Pensar en modo laboratorio: ¿pueden las instituciones culturales y educativas aprender haciendo?

Lucía Arias

Coordinadora del programa educativo
de LABoral entre 2011 y 2016

Thinking in lab mode: can cultural and educational institutions learn by doing?

Lucía Arias

Coordinator of education programmes in LABoral
between 2011 and 2016

Varias preguntas suelen aparecer antes de poner en marcha cualquier proyecto educativo. ¿Los programas de los centros de arte están diseñando herramientas o desarrollando nuevos enfoques educativos que no encuentran cabida en otras instituciones de nuestra sociedad? ¿Es compatible la adaptación curricular en espacios educativos no formales con los requisitos del aula reglada? La experiencia en LABoral me enseñó a hacerme más preguntas que a dar respuestas.

El programa educativo partió desde sus comienzos de la idea del centro de arte como recurso en el que los procesos de creación artística pudieran propiciar modelos de aprendizaje, tratando de ir más allá de un programa de visitas y talleres, seminarios y presentaciones de proyectos.

La experiencia artística busca siempre el conocimiento significativo y la emoción de quien participa de ella. Nunca nos olvidamos de lo que aprendemos y sentimos cuando vemos una exposición o una obra de arte que nos *habla*, queremos seguir investigando sobre la temática que propone y compartirla. Idealmente este sería el modelo de cualquier proceso de aprendizaje: crítico, motivado y situado en un contexto.

El grupo de compañeras y compañeros del programa educativo de LABoral compartió esta visión desde el principio y fuimos aprendiendo del conocimiento y experiencia de investigadores y educadores, además de la nuestra propia.

Es un proceso de *aprender haciendo* que replica el enfoque de todos los proyec-

Several questions usually arise before putting any educational programme or project into operation. Are programmes at art centres designing tools or developing new educational approaches that do not have space to grow in other institutions in our society? Is curricular adaptation in non-formal educational spaces compatible with the requirements of formal education? The experience at LABoral taught me to ask myself more questions rather than give answers.

The educational programme was based from the start on the idea of an art centre as an educational resource in which artistic creation processes could be models for learning. We tried to go beyond a programme of visits and workshops, seminars and project presentations.

Artistic experience always seeks meaningful knowledge and emotion for those taking part in it. We never forget what we learn and feel when we see an exhibit or artwork that truly speaks to us. We want to continue investigating its theme and share it. Ideally this would be the model for any learning process: critical, motivated and placed in a context.

The group of companions working in educational programmes at LABoral shared this vision from the start and we learned from the knowledge and experience of researchers and educators, in addition to our own.

A process of *learning by doing* that replicates the approach of all the projects carried out by the young participants, following the model of research in practice,

tos realizados por las y los jóvenes, siguiendo el modelo de investigación en la práctica, en el que desarrollan y evalúan herramientas y enfoques de aprendizaje a partir de su experiencia. Esto permitió diseñar una metodología que profesorado y alumnado pueden replicar o retomar en otros espacios educativos.

La investigación basada en las artes (*Art-Based Research-ABR*) se fundamenta en la importancia de la experiencia y del hacer a la hora de adquirir un conocimiento. Este enfoque se corresponde con los movimientos de democratización de la tecnología (Fab Labs[1], cultura maker, filosofía DIY[2]...) y también con las nuevas formas culturales nacidas del uso creativo de la tecnología, un aspecto que LABoral investiga en su relación con las prácticas artísticas contemporáneas. El objetivo es ofrecer y crear enfoques de aprendizaje que se adapten a las necesidades de profesorado y alumnado utilizando el proceso creativo como recurso didáctico.

Hay varios momentos y profesionales que determinan el desarrollo de nuestro programa:

Puesta en marcha de TV-LAB en 2009 con Daniel Miracle, Pia Capisano y Laura Malinverni

La experiencia de crear una pieza artística que funciona como recurso educativo es muy enriquecedora para un centro de producción, generando colaboraciones transversales entre todos los departamentos. También obliga al artista a replantearse su práctica en el marco de la institución y modifica también los parámetros de cómo se entiende un centro de arte, que

in which tools and learning approaches are developed and evaluated based on their experience. This made it possible to design a methodology which teachers and students can replicate or take up again in other educational spaces.

Art-Based Research (ABR) is built on the importance of experience and *doing* when it comes to acquiring knowledge. This approach corresponds with movements for democratizing technology (Fab Labs[1], maker culture, DIY[2] philosophy...) and also with new cultural forms arising from the creative use of technology, an aspect which LABoral investigates in its relationship with contemporary artistic practices. The objective is to offer and create learning approaches which adapt to the needs of teachers and students using the artistic and creative process as a didactic resource.

There are several moments and professionals that marked the development of our programme:

Launch of TV-LAB in 2009 with Daniel Miracle, Pia Capisano and Laura Malinverni

The experience of creating an artistic piece that serves as an educational resource is very enriching for an artistic production centre, generating transversal collaborations among all departments. It also forces the artists to reconsider their practice in the framework of the institution and also modifies the parameters of what is an art centre, which needs to see itself as a space for co-creation and not merely a container for proposals.

[1] Los Fab Labs son laboratorios de creación y fabricación digital que comparten herramientas, conocimiento y *expertise* a nivel global. Impulsados por el Center for Bits and Atoms del Massachusetts Institute of Technology (MIT), hoy existen más de mil en todo el planeta en distintos contextos, desde centros de arte a universidades, centros educativos, espacios de activismo o centros de I+D empresariales.
http://www.fablabs.io

[2] DIY siglas en inglés de Hazlo Tú Mismo (Do It Yourself)

[1] Fab Labs are laboratories for creation and digital fabrication that share tools, knowledge and expertise on a global level. Launched by the Center for Bits and Atoms at the Massachusetts Institute of Technology (MIT), today there are more than a thousand worldwide in various contexts, from art centres to universities, educational centres, activism spaces or business R&D centres.
http://www.fablabs.io

[2] DIY: Do It Yourself

necesita verse a sí mismo como un espacio de co-creación y no como mero contenedor de propuestas.

Inauguración de fabLAB Asturias en 2011

El laboratorio y el incansable trabajo de los compañeros que lo coordinaban, David Pello y Luis Díaz, nos permitió trabajar el uso creativo de la tecnología y poner en práctica las propuestas de co-diseño y *making*. La posibilidad de trabajar en un espacio colaborativo, abierto y que fomente la experimentación convirtió el centro de producción en un lugar adecuado para realizar prácticas educativas que por sí solas hubiesen sido más difíciles de llevar al aula.

Residencia de Susanna Tesconi en 2012

Susanna trajo a LABoral el conocimiento académico y la práctica pedagógica crítica con una propuesta de aprendizaje basado en diseño. Con ella vino también un modelo de formación de profesorado relacionado con un doble rol de observación y acompañamiento que permite a este hacer una reflexión sobre su práctica y establecer nuevas relaciones en los grupos.

Estas experiencias permitieron establecer las distintas líneas de trabajo: televisión experimental, diseño y fabricación digital y programación creativa, a las que se le añadieron, puntualmente y en función del programa de LABoral, otras como arte y ciencia con el artista Andy Gracie.

FabLAB Asturias, TV-LAB y los recursos del centro de producción permitieron al alumnado contar con herramientas para pensar su proyecto y construirlo, pasando por todas las fases

Inauguration of fabLAB Asturias in 2011

The laboratory and the untiring labour of the companions who coordinated it, David Pello and Luis Díaz, enabled us to work on the creative use of technology and put into practice proposals of co-design and making. The possibility of working in a collaborative open space that fostered experimentation turned the production centre into an place suitable for carrying out educational practices which on their own would have been more difficult to take to the classroom.

Residency of Susanna Tesconi in 2012

Susanna brought to LABoral academic knowledge and critical pedagogical practice with a proposal for learning based on design. She also brought a training model for teachers based on a double role of observation and accompaniment which enabled them to carry out a reflection on their practice and create new relations in groups. These experiences made it possible to establish various work lines: experimental television, digital design and fabrication and creative programming, to which others were added at certain times and depending on the LABoral programme, such as art and science with artist Andy Gracie.

FabLAB Asturias, TV-LAB and the resources of the production centre allowed students to use the tools at their disposition to think out their project and build it, going through all the phases of looking for information, acquiring technical resources, problem solving, sharing in the group and teamwork. In sum, the natural work process of a laboratory.

de búsqueda de información, adquisición de recursos técnicos, solución de problemas, puesta en común y trabajo en equipo. En definitiva, el proceso natural de trabajo de un laboratorio.

Colaboración con la Consejería de Educación en 2012

En 2012, Carmen Ovies, Rosana Fernández Victorero y su equipo de la Dirección de Formación Profesional, Desarrollo Curricular e Innovación Educativa de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte del Principado de Asturias se dirige a LABoral en el marco del programa de prevención del abandono escolar temprano para colaborar en el programa que desarrolla con grupos de escolares y docentes de diversificación en institutos de secundaria asturianos.

Este programa pretendía construir nuevos espacios de aprendizaje a través de proyectos de investigación, promoviendo un cambio en el modelo organizativo y curricular basado en trabajo por proyectos y programación por competencias. Este programa supone para nuestro equipo la oportunidad de trabajar con la comunidad educativa asturiana y su realidad.

Collaboration with the Regional Ministry of Education in 2012

In 2012, Carmen Ovies, Rosana Fernández Victorero and their team at the Department of Professional Training, Curricular Development and Educational Innovation at the Regional Ministry of Education, Culture and Sport of the Principality of Asturias came to LABoral in the framework of the programme for preventing early school dropouts to collaborate in the line developed with groups of students and teachers of diversification at secondary schools in Asturias.

The school dropout prevention programme aimed to construct new learning spaces through research projects, promoting a change in the organizational and curricular model based on project work and programming by competencies. This provided our team with the opportunity of working with the asturian educational community and its reality.

This programme was followed by auLAB, which worked with primary and secondary schools for four years. It is difficult to sum up the networking of all the

> “El programa educativo partió desde sus comienzos de la idea del centro de arte como recurso en el que los procesos de creación artística pudieran propiciar modelos de aprendizaje, tratando de ir más allá de un programa de visitas y talleres, seminarios y presentaciones de proyectos”

> “The educational programme was based from the start on the idea of an art centre as an educational resource in which artistic creation processes could be models for learning. We tried to go beyond a programme of visits and workshops, seminars and project presentations”

A este programa le siguió auLAB, que durante cuatro años trabajó con escuelas de primaria e institutos de secundaria. Es difícil resumir aquí el trabajo en red de las y los profesionales participantes y las diferentes agendas a poner de acuerdo que obligaban a llegar a renegociar acuerdos casi de forma continua. La generosidad y la conversación abierta y constante con la Consejería nos permitió construir un enfoque de trabajo por el que pasaron aproximadamente cincuenta y cinco escuelas e institutos asturianos.

Trabajo por proyectos

El alumnado elegía la temática y objetivo de su propuesta, un enfoque diferente al habitual de trabajar los contenidos del currículo escolar de forma lineal, con estudiantes que no están siempre preparados para determinados contenidos. Gran parte del profesorado compartió con nosotras y nosotros la emoción de encontrarse con su alumnado trabajando de forma autosuficiente en nuestros laboratorios, motivadas y motivados, investigando sobre temas que les interesaban, pidiendo tiempo en el aula para compartir lo que habían aprendido con compañeras y compañeros.

Formación de profesorado y proyectos a largo plazo

Son necesarias sesiones de trabajo con el profesorado para entender los recursos y compartir la experiencia de crear y desarrollar un proyecto a largo plazo. El trabajo con el alumnado se articulaba en torno a diez sesiones en LABoral que se pensaron para que el alumnado pudiera continuar el proyecto en clase entre visita y visita y así trabajar transversalmente el programa de aula.

professionals that participated in it and the various agendas to be agreed upon that made it necessary to renegotiate agreements almost continually. The generosity and constant open conversation with the Regional Ministry enabled us to build a work approach that approximately 55 primary and secondary schools went through.

Project-based work

The students chose the subject and objective of their proposal. This experience proves the difficulty of working with contents in the school curriculum in a linear approach, with students who are not always prepared for certain contents. In contrast, they are always motivated to research those subjects they find interesting. Many of the teachers shared with us the joy of finding their students working in a self-sufficient manner in our laboratories or asking for time in the classroom to share what they had learned with their companions.

Teacher training and long-term projects

Work sessions with teachers were also a key issue to understand the resources and share the experience of creating and developing a project. Work with students was structured around ten sessions at LABoral which were conceived so that students could continue the project in class between one visit and the next and thus work on the programme transversely.

Working by competencies

This approach also allows teachers to observe the competencies acquired by students. If we build a house for silk worms, the children must learn math and biolo-

Trabajo por competencias

Este enfoque permite además al profesorado observar las competencias que el alumnado adquiere. Si construimos una casa para gusanos de seda, los niños y niñas deben aprender matemáticas y biología. O si queremos dirigirnos al alcalde de nuestro pueblo para que construya un nuevo tejado para nuestra escuela, debemos redactar con precisión, negociar en una asamblea o expresarnos en público. El currículo está ahí, en la investigación para conseguir un objetivo real y importante para la comunidad.

El trabajo diario del profesorado es fundamental para entender que la propuesta implica un cambio profundo en su práctica y no es solo un taller extra-escolar en un centro de arte. Las memorias anuales del programa[3] recogen sus diferentes valoraciones y experiencias durante su paso por LABoral, que se convirtió en una oportunidad para reflexionar sobre su propia práctica y las necesidades de los y las jóvenes. De ésta manera, el profesorado se llevó nuevas formas de trabajar y la experiencia de un alumnado motivado, empoderado y con curiosidad por lo que le rodea, competencia de aprendizaje fundamental y permanente. No obstante como ocurre en los proyectos colaborativos y en comunidad, no todo el mundo compartió nuestro punto de vista y metodología, pero aprendimos colectivamente de todas las experiencia y mantenemos que es posible trabajar con pedagogías experimentales en entornos formales.

Es importante destacar la importancia del *enraizamiento* de los proyectos en la comunidad con la que se trabaja, un proceso complicado, pues como siempre nos recuerda Pia Capisano, una de las responsables del proyecto *TV-LAB*, este proceso pasa por reconocerse a uno mismo en el proyecto compartido, algo sumamente complejo y únicamente posible si se hace colaborativamente.

A modo de conclusión, me gustaría destacar varias cuestiones, entre ellas la necesidad de seguir desarrollando programas colaborativos con la comunidad educativa, fomentando la reflexión y no exclusivamente la producción. Muchas y muchos docentes valoraron del programa la oportunidad de reflexionar sobre su práctica, incluso de forma colaborativa con el alumnado, en un espacio donde nadie tenía todas las respuestas y se disfrutaba del proceso de encontrarlas de forma conjunta.

A nivel educativo, es fundamental la formación de la comunidad educativa participante, un aprendizaje basado en trabajo por proyectos, que parte de las necesidades de la propia comunidad. La importancia de colaboradores: artistas, educadoras y educadores, responsables de laboratorio, del programa, algunos personal de LABoral, otros no, pero comprometidos sin reservas, incluso en los momentos de más duda y presión. No solo su perfiles profesionales les hacen fundamentales, sino también su comprensión del programa y capacidad para diseñar herramientas y abrir posibilidades en los momentos de conflicto.

Sería importante también abrir una reflexión colectiva sobre la fragilidad de los programas educativos y culturales a largo plazo frente a los cambios políticos, ade-

[3] http://www.laboralcentrodearte.org/es/files/2016/memoria-aulab-2012-16/view?searchterm=memoria+aulab

[3] http://www.laboralcentrodearte.org/es/files/2016/memoria-aulab-2012-16/view?searchterm=memoria+aulab

gy. Or if we want to address the mayor of our town to get a new roof for our school, we need to write accurately, negotiate at an assembly or express ourselves in public. The curriculum is right there, in investigating to achieve a real goal that is important to the community.

Teachers' daily work to understand that the proposal is a profound change in their practice, not an extracurricular workshop at an art centre, is essential. In the annual reports[3], their various evaluations and experiences can be seen and show that they valued the programme at LABoral as an opportunity to reflect on their own practice and the needs of their students. In this way, they found new working processes and took with them the memory of seeing students who were motivated, empowered and curious about their surroundings, a fundamental and permanent learning skill. However, something usual in collaborative and community projects, not everyone shared our point of view and methodology, but we learned together from all the experiences and we maintain that it is possible to work with experimental pedagogies in formal environments.

It is important to point out the importance of *rooting* projects in the community where one is working. That is a complicated process, given that -as Pia Capisano, one of those heading the *TV-LAB* project, always reminds us- this process involves recognizing oneself in the shared project, something that is highly complex and possible only if done collectively.

To conclude, I would like to point out several matters, including the need to continue developing collaborative programmes with the educational community, fostering reflection and not exclusively production. Many teachers found value in the opportunity provided by the programme for them to rethink their practice, even collaboratively with students, in a space where no one had the answers and they all enjoyed the process of finding them together.

At the educational level, training the participating educational community is essential, a training that should be based on project work and the local needs. The importance of the collaborators: artists, educators, those in charge of the laboratory, those heading the programme, some staff at LABoral, others not, but all unreservedly committed, even at moments of greatest doubt and tension. Not only their professional profiles make them essential, but also their understanding of the programme and their capacity to design tools and open up possibilities in times of conflict. It would also be important to open up a collective reflection on the fragility of long term educational and cultural programmes given political changes, in addition to the lack of understanding that these models are necessary spaces for investigation and experimentation. We must remember that we are experiencing as a society a change of cycle in which guidelines for the coming decades are still being built and or have not yet been invented.

Going back to the beginning, even though my experience at LABoral taught me to ask myself more questions rather than give answers, let's look back at the

más de la incomprensión de que estos modelos son espacios de investigación y experimentación necesarios. No hay que olvidar que vivimos un cambio de ciclo en el que los referentes de las próximas décadas siguen en fase de construcción o están aún por inventar.

Volviendo al comienzo, aunque la experiencia de LABoral me enseñó a hacerme más preguntas que a dar respuestas, retomo la cuestión planteada en el título. ¿Pueden las instituciones pensar en modo laboratorio? ¿Pueden aprender haciendo? Todo dependerá de nuestra capacidad de impulsar modos de trabajo a largo plazo, de redoblar esfuerzos a la hora de detectar e implicar en un proyecto a todos los actores que conforman un territorio, bien sea físico o metafórico, dando menos importancia a la verticalidad de la institución y su papel como filtro de lo que es relevante y lo que no lo es. Y poniendo el acento en un diálogo en red entre iguales con todas las partes que lo componen.

title. Can institutions think in *laboratory mode*? Can they learn by doing? It will all depend on our capacity to motivate new long term working methods, on doubling efforts to detect and involve all the actors that shape a territory, whether physical or metaphorical, giving less importance to the verticality of the institution and its role as a filter of what is relevant and what is not, and accentuating dialogue in a network among peers.

Teachers and students were not mere consumers of an experience orchestrated by the institutions. The programme and its results were theirs as well. Those of us who work inside quickly forget this: if we cannot get things working properly, if we fail to detect and value the needs of other actors in time, giving them importance and adding their experience to the overall vision, then our institutions will keep walking along the same path. Because learning by doing is important, but what makes all the difference is turning that knowledge

> “La investigación basada en las artes (*Art-Based Research*) se fundamenta en la importancia de la experiencia y del hacer a la hora de adquirir un conocimiento. Este enfoque se corresponde con los movimientos de democratización de la tecnología (Fab Labs, cultura maker, filosofía DIY...) y también con las nuevas formas culturales nacidas del uso creativo de la tecnología, un aspecto que LABoral investiga en su relación con las prácticas artísticas contemporáneas”

> “Art-Based Research is built on the importance of experience and doing when it comes to acquiring knowledge. This approach corresponds with movements for democratizing technology (Fab Labs, maker culture, DIY philosophy...) and also with new cultural forms arising from the creative use of technology, an aspect which LABoral investigates in its relationship with contemporary artistic practices”

Profesorado y alumnado no fueron meros consumidores de una experiencia orquestada desde las instituciones. El proyecto y sus resultados fueron tan suyos como nuestros. Quienes trabajamos dentro olvidamos esto rápidamente: si no conseguimos que suba la espuma, si no detectamos y ponemos en valor las necesidades de otros actores a tiempo, dándoles importancia y llevando su experiencia a la visión general, entonces nuestras instituciones seguirán por el mismo camino. Porque aprender haciendo es importante, pero lo decisivo sería convertir ese conocimiento en acciones consecuentes.

Gracias Susanna Tesconi, Pia Capisano, Daniel Miracle, Laura Malinverni, Luis Díaz, David Pello, David Dalmazzo, Mónica Bello, profesorado, alumnado y personal de la Consejería de Educación por todos estos años de continuo aprendizaje.

into consistent actions. Thank you, Susanna Tesconi, Pia Capisano, Daniel Miracle, Laura Malinverni, Luis Díaz, David Pello, David Dalmazzo, Mónica Bello, teachers, students and staff at the Regional Ministry of Education for all these years of ongoing learning.

> “Muchas y muchos docentes valoraron del programa la oportunidad de recapacitar sobre su práctica, incluso de forma colaborativa con el alumnado, en un espacio donde nadie tenía todas las respuestas y se disfrutaba del proceso de encontrarlas de forma conjunta”

> “Many teachers found value in the opportunity provided by the programme for them to rethink their practice, even collaboratively with students, in a space where no one had the answers and they all enjoyed the process of finding them together”

Testimonios

Testimonios al completo disponibles en https://youtu.be/618aMqauDQ0

Una de las cosas que mejor funcionó a la hora de motivar a los alumnos era dejarles elegir el proyecto a desarrollar. Elena, profesora del Instituto de Educación Secundaria (IES) Avelina Serra, de Ribadesella, pudo combinar en su clase, a través del diseño de programas interactivos, desde la historia de Roma y Egipto a conceptos matemáticos como variable, bucle o condición. "El proyecto se realizó en el marco de unas horas a las que los alumnos pueden optar como alternativa a la religión. Fueron ellos quienes decidieron por votación que su primer proyecto sería sobre geografía e historia. Scratch ha resultado ser toda una revelación en el aula, los alumnos están totalmente enganchados, quieren seguir trabajando y les gustan los proyectos en los que estamos inmersos", añade la profesora.

"Es un programa con el que puedes hacer un montón de cosas, videojuegos o historias animadas", explica Maite, de 13 años, estudiante del IES Avelina Serra, "podíamos hacer cualquier cosa, desde Ciencias Sociales a Historia". Ella, junto a una compañera, hizo un juego interactivo de preguntas-respuestas en el que la primera parte consistía en señalar con una flecha las distintas comunidades autónomas. "En la última parte personajes de la historia como romanos o egipcios preguntaban quién es quién, si romano o egipcio". Aprendieron a entender como *piensan* los ordenadores a través de fórmulas matemáticas que siguen las instrucciones que van enlazando en el código, generado en Scratch mediante una interfaz visual con bloques. "En la primera clase pensé que sería difícil y que no entendería. Ahora podemos hacer proyectos bien chulos casi sin ayuda", afirma la aprendiz de programadora.

Testimonials

Full testimonies available at https://youtu.be/618aMqauDQ0

One of the things that worked best for motivating students was allowing them to choose the project to be carried out. Elena, a teacher at the secondary school Instituto de Educación Secundaria (IES) Avelina Serra, in Ribadesella, was able to combine in her class, through the design of interactive programs, materials from the ancient history of Rome and Egypt to mathematical concepts such as variables, loops or conditions. "The project was carried out within the space of some hours during which students can choose it as an alternative to religion class. They decided through a vote that their first project would be about geography and history. Scratch turned out to be a great discovery in the classroom, the students are completely engrossed, they want to continue working and they like the projects we are immersed in", adds the teacher.

"It's a program you can do lots of things with, video games or animated stories", explains Maite, aged 13, a secondary school student at IES Avelina Serra, "we could do anything, from Social Sciences to History". She and a classmate made an interactive question and answer game in which the first part consisted of pointing with an arrow to the various autonomous regions of Spain. "In the last part characters from history such as Romans and Egyptians asked who's who... whether they are Roman or Egyptian". They learned to understand how computers *think* through mathematical formulas that follow the instructions we link in the code, generated in Scratch through a visual interface with blocks. "In the first class I thought it would be hard and I wouldn't understand it. Now we can do really great projects with almost no help", says this young coder.

"HA RESULTADO SER TODA UNA REVELACIÓN EN EL AULA, LOS ALUMNOS ESTÁN TOTALMENTE ENGANCHADOS. QUIEREN SEGUIR TRABAJANDO Y LES GUSTAN LOS PROYECTOS EN LOS QUE ESTAMOS INMERSOS"

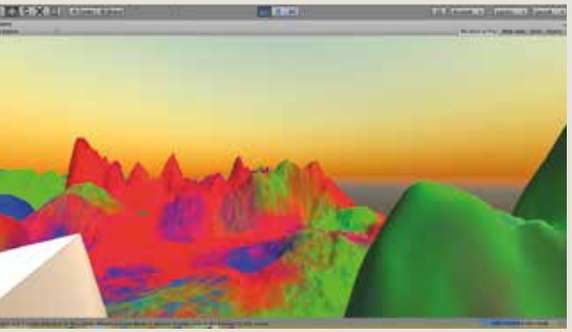
ELENA, PROFESORA DEL IES AVELINA SERRA

"IT TURNED OUT TO BE A GREAT DISCOVERY IN THE CLASSROOM, THE STUDENTS ARE COMPLETELY ENGROSSED. THEY WANT TO CONTINUE WORKING AND THEY LIKE THE PROJECTS WE ARE IMMERSED IN"

ELENA, SECONDARY SCHOOL TEACHER
AT IES AVELINA SERRA

En otra historia animada, realizada por Iván e Asur, un personaje cuya hermana ha arreglado una máquina del tiempo tiene que viajar al pasado en busca de objetos. “Y allí se encontrará con otras personas que le ayudaran a encontrarlos. Tiene una primera parte que es una presentación, te cuenta un poco de la historia del juego y luego ya empiezas con un juego plataformas”, explica Asur. “Tienes un sistema de movimiento con las flechas del teclado. Cuando te acercas al final de la pantalla pasas de un mapa a otro. Cuando te acercas a una cueva le das a la tecla espacio para entrar. Después aparece un personaje de la prehistoria que te dice por donde tienes que ir a por la piedra que buscas”.

“Al principio te parece dificil, al final lo ves fácil. Programar con Scratch es mover bloques. Si fuera otro lenguaje tendrias que estar con el teclado todo el tiempo”, matiza Iván, que se encargó de la parte de



In another animated story, made by Iván and Asur, a person whose sister has repaired a time machine has to travel to the past in search of objects. “Once there the person meets other people who will help to find them. In the first part there is a presentation, which tells you a little about the history of the game and then you start playing a platform game”, explains Asur. “You’ve got a movement system with the arrows on the keyboard. When you get to the edge of the screen you pass from one map to the next. When you get close to a cave you hit the space bar to enter. Then a character from prehistory appears who tells you where you have to go to get the stone you are looking for”.

“At first you think it’s difficult, at the end you think it’s easy. Programming with Scratch means moving blocks, if it were another language you would have to be using the keyboard the whole time”, says Ivan, who did the programming part. Asur, responsible for the game’s maps and graphics, is satisfied with the variety of tools available: “You can make a square for the character to lean on, a block of land, add a small layer of grass”. He emphasizes that you have to do different things, depending on whether you are working with images on bitmap or vector formats. The challenge for the future? Learning to program in Python, one of the world’s most popular programming languages, and continue making progress. Andrea, student in IES Jerónimo González, also participating in auLAB, is sure the learning will be fruitful. “If we want to work at some point without using the applications that exist, well, we’ll have to invent our own applications, won’t we?”, she asks.

programación. Asur, responsable de la parte de mapas y gráficos del juego, se muestra satisfecho con la variedad de herramientas de las que disponía: “Puedes hacer un cuadrado en el que se apoye el personaje, un bloque de tierra, poner una pequeña capa de hierba”. Resalta que hay que actuar de manera diferente en función de si trabajas con imágenes de mapa de bits o vectoriales. ¿Un reto para el futuro? Aprender a programar en Python, uno de los lenguajes de programación más utilizados del mundo, y seguir progresando para no ser solo consumidores de tecnología, sino también creadores. Andrea, de 15 años, estudiante del IES Jerónimo González, que también participó en auLAB, tiene clara la utilidad del aprendizaje. “Si un día queremos trabajar sin usar las aplicaciones que hay, pues tendremos que inventar nosotros nuestras aplicaciones, ¿no?”, pregunta.

“CON SCRATCH PUEDES HACER UN MONTÓN DE COSAS, VIDEOJUEGOS O HISTORIAS ANIMADAS”

MAITE, ALUMNA DEL IES AVELINA SERRA

“WITH SCRATCH YOU CAN DO LOTS OF THINGS, VIDEO GAMES OR ANIMATED STORIES”

MAITE, SECONDARY SCHOOL STUDENT AT IES AVELINA SERRA

“SI UN DÍA QUEREMOS TRABAJAR SIN METERNOS EN LAS APLICACIONES QUE HAY, TENDREMOS QUE INVENTAR NOSOTROS NUESTRAS PROPIAS APLICACIONES, ¿NO?”

ANDREA, IES JERÓNIMO GONZÁLEZ

“IF WE WANT TO WORK AT SOME POINT WITHOUT USING THE APPLICATIONS THAT EXIST, WELL, WE’LL HAVE TO INVENT OUR OWN APPLICATIONS, WON’T WE?”

ANDREA, IES JERÓNIMO GONZÁLEZ

Aprender a través del co-diseño de entornos de aprendizaje

Susanna Tesconi

Investigadora y creadora del programa educativo *Aprender a través del diseño y fabricación digital* de auLAB

Learning through the co-design of learning environments

Susanna Tesconi

Researcher and creator of the educative programme *Learning trough design and digital fabrication* in auLAB

Recuerdo con mucha alegría el mes de abril de 2012 en el que comencé una investigación en fabLAB Asturias en el marco del programa de residencias de Plataforma 0[1]. En aquel entonces estaba empezando un proceso de investigación sobre el potencial pedagógico de los entornos de fabricación digital. Mi intención era experimentar alrededor de la creación de material didáctico en un Fab Lab y su impacto en la comunidad educativa. Sin saberlo se estaba gestando el embrión de mi tesis doctoral. Un camino que duró casi 5 años.

Me gustaría compartir aquí lo que he aprendido a través de esta estimulante experiencia y, dada la enormidad de aprendizajes generados, trataré de resumirlos en unas ideas clave, en unas lecciones aprendidas.

La red

Uno de los puntos clave y recurrente de esta experiencia es la sinergia entre diversos actores y contextos que normalmente no suelen trabajar y pensar de forma conjunta y coordinada. Me refiero a la responsable de educación de un centro de arte, al grupo de trabajo que gestiona un laboratorio de fabricación digital, los que se ocupan de la documentación de las actividades, a la administración educativa, a la comunidad educativa en todas sus manifestaciones y a un grupo de asiduos colaboradores externos. Esta red ha sido el eje vertebrador de toda la experiencia, la causa de su éxito y de la riqueza de sus propuestas.

Es importante aclarar este concepto para describir la esencia del proceso

[1] Plataforma 0 es el área de investigación, producción y recursos de LABoral. Conformada por una estructura modular y flexible, p0 articula en diferentes programas servicios dirigidos a grupos de trabajo, creadores individuales, colectivos y educadores.

[1] Plataforma 0 is the area of research, production and resources at LABoral Centro de Arte y Creación Industrial. Comprised of a modular, flexible structure, p0 offers through different programmes services for work groups, individual creators, groups and educators.

I remember with great joy the month of April in 2012 when I started a research project at fabLAB Asturias within the framework of the Plataforma 0[1] residency programme. At that time, I was beginning to explore the pedagogical potential of digital fabrication environments. My intention was to experiment with the creation of didactic material at a fabLAB and its impact on the educational community. I was unaware that the embryo of my doctoral thesis was gestating. A process that lasted almost 5 years.

I would like to share here what I have learned from this stimulating experience and, given the huge amount of learning generated, I will attempt to summarize it in a few key ideas, in a few lessons learned.

The network

One of the key, recurring points in this experience is the synergy among various agents and contexts that do not usually work or think jointly in a coordinated manner. I am referring to the head of education at an art centre, to the work group that manages a digital fabrication laboratory, to those who look after documentation of the activities, to the educational administration, to the educational community in all its manifestations and to a group of assiduous external collaborators. This network was the spine of the entire experience, the reason for its success and the cause of so many rich proposals.

It is important to clarify this concept to describe the essence of the research

de investigación que ha llevado al desarrollo de la línea *Aprender a través del diseño*. Se trata de un proceso de co-diseño que no hubiera sido posible sin la participación activa de todos los actores y sin la mezcla de diferentes saberes, haceres y formas de generar conocimiento. El co-diseño, la experimentación y los usos creativos y críticos de la tecnología constituyen el ADN de la experiencia.

Co-diseño

Establecer el punto de partida de la experiencia en la red de actores participantes me lleva a la segunda lección aprendida: la importancia de generar conocimiento a través de prácticas de co-diseño. Estamos viviendo una época marcada por un acceso casi ubicuo al conocimiento, por la desaparición de las barreras entre disciplinas, por la superación del concepto de autoría y organización enciclopédica del saber. El sistema educativo está en proceso de adecuación a las nuevas formas de generación del conocimiento y por esa razón necesita investigaciones, experiencias, prácticas y entornos para pensar, experimentar y construir oportunidades de aprendizaje para profesorado y alumnado.

Las experiencias profundas de co-diseño de entornos de aprendizaje representan una oportunidad para alimentar el cambio necesario en varios niveles. Y sobre todo permiten incidir en el sistema de creencias del profesorado de forma profunda y duradera, proporcionando vivencias que apoyan y dan sentido al cambio metodológico,

process that led to the development of the line *Learning through Design*. This process of co-design would not have been possible without the active participation of all the agents and without the combination of different fields of know-how, skills and ways of generating knowledge. Co-design, experimentation and the creative and critical uses of technology are the core DNA of the experience.

Co-design

Establishing the starting point of the experience with the network of participating agents leads me to the second lesson learned: the importance of generating knowledge through the practices of co-design. We are living at a time characterized by almost ubiquitous access to knowledge, the disappearance of barriers among disciplines, and leaving behind the concepts of authorship and encyclopaedic organization of knowledge. The educational system is in the process of adapting to the new forms of wisdom generation. And that is why it needs research, experiences, practices and environments for thinking, experimenting and building learning opportunities for teachers and students.

Profound experiences of co-design of learning environments represent an opportunity to nourish the necessary change at various levels. And above all, they make it possible to influence teachers' belief system in a deep lasting way, providing experiences that support and lend meaning to the change in methodology, so that it is not only an instrumen-

para que no sea sólo un cambio instrumental, sino un cambio de enfoque y de filosofía educativa.

En este contexto el docente ya no es un *transmisor de conocimiento* sino un diseñador de entornos donde el aprendizaje se genera a partir de unos estímulos, del interés del aprendiz por construir procesos significativos de construcción del saber. Tercera lección aprendida.

El docente como diseñador de entornos de aprendizaje

En este escenario el docente proporciona acceso a la información y al conocimiento, pero al mismo tiempo trabaja para diseñar y activar entornos donde el aprendiz pueda experimentar, y construir conocimiento compartido a partir de la gran variedad de recursos disponibles. El docente como diseñador es un profesional reflexivo y flexible que es capaz de adaptarse al contexto a través de la reflexión sobre su práctica.

Este concepto, enmarcado en el ámbito de investigación del *design learning*, se

tal change but also a change of focus and educational philosophy.

In this context the teacher is no longer a *transmitter of knowledge* but rather a designer of environments where learning is generated based on some stimuli and the learner's interest in building meaningful processes of knowledge construction. Third lesson learned.

The teacher as designer of learning environments

In this scenario, the teacher provides access to information and knowledge but also works to design and activate inspiring environments where learners can experiment and build shared knowledge based on the great variety of available resources. The teacher as designer is a reflexive and flexible professional who is able to adapt to the context through reflecting on his or her practice.

This concept, framed in the research field of *design learning*, is based on the idea that educational action should

> "El docente ya no es un transmisor de conocimiento sino un diseñador de entornos donde el aprendizaje se genera a partir de unos estímulos, del interés del aprendiz por construir procesos significativos de construcción del saber"

> "The teacher is no longer a transmitter of knowledge but rather a designer of environments where learning is generated based on some stimuli and the learner's interest in building meaningful processes of knowledge construction"

basa en la idea de que la acción educativa no ha de limitarse a la transmisión de información sino que ha de estructurar el compromiso del aprendiz con la construcción del conocimiento, activando estructuras cognitivas que permitan a los estudiantes aprender de forma autónoma.

En esta línea la práctica educativa es un acto de diseño, una actividad de resolución de problemas orientada a la creación de algo que anteriormente no existía. La idea de diseño sobre la que se fundamenta procede de la interpretación de Cross[2], Latour[3] y Schön[4], del diseño como ciencia y arte.

Los docentes, según esta lógica, actúan como investigadores prácticos en un diálogo continuo con la comunidad científica, la comunidad educativa, los entornos informales y la administración. Por un lado, construyen sus actuaciones en base a la teoría producida por la comunidad científica y la administración y, por el otro, alimentan la red entera con el conocimiento que generan.

Los procesos de co-diseño permiten generar un aprendizaje profundo y significativo en el aula en colaboración con alumnado, investigadores y entornos informales.

El aspecto de la colaboración entre investigadores y profesionales representa también una oportunidad para superar la brecha entre pedagogía académica y práctica docente, generando oportunidades de crecimiento profesional y un

not be limited to the transmission of information but instead must structure the learner's commitment to the construction of knowledge, activating cognitive structures that enable students to learn autonomously.

In this line, educational practice is an act of design, an activity of problem solving oriented toward the creation of something that did not exist previously. The idea of design on which it is based comes from the interpretation of Cross[2], Latour[3] and Schön[4], of design as a science and an art.

Teachers, according to this approach, act as practical researchers in ongoing dialogue with the scientific community, the educational community, informal environments and the administration. They build their actions based on a theory produced by the scientific community and the administration and they nourish the whole network with the knowledge they generate.

The processes of co-design enable the generation of deep and meaningful learning in the classroom in collaboration with students, researchers and informal environments.

The aspect of collaboration among researchers and professionals also represents an opportunity to bridge the gap between academic pedagogy and teaching practice, generating opportunities for professional growth and a flow of feedback that benefits both teaching practice and research quality.

[2] Dorst, K., & Cross, N. (2001). Creativity in the design process: co-evolution of problem-solution. *Design studies*, 22(5).

[3] Latour, B. (2008). A cautious Prometheus? A few steps toward a philosophy of design (with special attention to Peter Sloterdijk). In *Proceedings of the 2008 annual international conference of the design history society.*

[4] Schon, D. A. (1992). *La formación de profesionales reflexivos: Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones.* Ministerio de Educación y Ciencia, Madrid (España).

[2] Dorst, K., & Cross, N. (2001). Creativity in the design process: co-evolution of problem-solution. *Design studies*, 22(5).

[3] Latour, B. (2008). A cautious Prometheus? A few steps toward a philosophy of design (with special attention to Peter Sloterdijk). In *Proceedings of the 2008 annual international conference of the design history society.*

[4] Schon, D. A. (1992). *La formación de profesionales reflexivos: Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones.* Ministerio de Educación y Ciencia, Madrid (España).

flujo de retroalimentación que beneficia tanto a la práctica docente como a la calidad de las investigaciones.

En esta línea la formación docente se configura como un espacio para la generación y difusión de cambios metodológicos, cuarta lección aprendida.

La formación docente como un espacio para generar cambios

La formación basada en la participación en experiencias significativas de co-diseño invita al docente a poner en marcha procesos de investigación, a reconsiderar su sistema de creencias, así como su estilo de enseñanza y el desarrollo de una racionalidad crítica. En las palabras de Fernández Rodríguez[5].

> "se trata, entonces, de pensar la [educación] como una «ecología de la acción»; un proyecto de investigación que se mantiene vigilante durante el proceso de creación organizacional de saber, de forma que la información que se vaya obteniendo del sistema nos permita cuestionar, alterar, modificar o reconstruir lo planificado. La formación práctica, entonces, deviene en investigación: una estructura que recoge permanentemente información de los procesos que se produzcan en su seno" .

Se concibe la formación docente como una *zona de innovación*, un espacio de acción educativa donde a través del co-diseño de aprendizajes y la colaboración entre investigadores, profesionales y expertos se abren caminos de mejora educativa. Hay que precisar que la mejora se genera y se alimenta a partir de varios factores. Además de los conoci-

Teacher training therefore is configured as a space for the generation and dissemination of methodological changes, fourth lesson learned.

Teacher training as a space for methodological changes

Training based on participation in meaningful experiences of co-design invite teachers to put into practice research processes, to reconsider their belief system, as well as their teaching style and the development of a critical rationalism. In the words of Fernández Rodríguez[5]:

> "the aim, then, is to think of [education] as an «ecology of action»; a research project that is vigilant during the organizational knowledge creation process, such that the information that is obtained from the system allows us to question, alter, modify or rebuild what was planned. Practical training, then, becomes research: a structure that permanently gathers information from the processes produced at its core".

Teacher training is conceived as an *area of innovation*, a space for educational action where, through the co-design of learning, the collaboration among researchers, professionals and experts leads to new paths toward educational improvement. It must be noted that improvement is generated and nourished based on various factors. In addition to the technical and practical know-how of the various profiles, it is essential that all the agents involved work guided by a pedagogical attitude.

[5] Fernández Rodríguez, E. (2009). Aprendizaje experiencial, investigación-acción y creación organizacional de saber: la formación concebida como una zona de innovación profesional. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 12(3).

[5] Fernández Rodríguez, E. (2009). Aprendizaje experiencial, investigación-acción y creación organizacional de saber: la formación concebida como una zona de innovación profesional. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 12(3).

> "La acción educativa no ha de limitarse a la transmisión de información sino que ha de estructurar el compromiso del aprendiz con la construcción del conocimiento, activando estructuras cognitivas que permitan a los estudiantes aprender de forma autónoma"

> "Educational action should not be limited to the transmission of information but instead must structure the learner's commitment to the construction of knowledge, activating cognitive structures that enable students to learn autonomously"

mientos técnicos y prácticos de los diferentes perfiles, es fundamental que todos los actores involucrados trabajen guiados por una actitud pedagógica.

La actitud pedagógica

El *making* y el diseño, entendidos como usos críticos y creativos de la tecnología, representan una oportunidad de alimentar experimentaciones de calidad, y fomentar una evolución de las relaciones educativas hacia un intercambio más fluido entre expertos y aprendices. Es muy importante recordar que su potencial transformador pierde fuerza si no se complementa con una actitud pedagógica compartida, inspirada en la generación colaborativa del conocimiento.

En este sentido es fundamental alimentar el conjunto de tecnologías blandas, actitudes y aperturas pedagógicas de los profesionales que hacen de los espacios de creación tecnológica verdaderos entornos de aprendizaje.

Quiero concluir dando las gracias a todas las personas que han participado en esta aventura en primer lugar al alumnado

The pedagogical attitude

Making and design, understood as critical and creative uses of technology, represent an opportunity to nourish quality experimentation, and to foster the evolution of educational relations toward a more fluid exchange between experts and learners. It is important to keep in mind that their potential to transform is severely limited if it is not accompanied by a shared pedagogical attitude, inspired in the collaborative generation of knowledge. In this sense, it is essential to nourish the range of *soft technologies*, pedagogical and open attitudes of professionals that transform technological creation spaces into true learning environments.

I would like to end by thanking everyone who participated in this adventure, first and foremost, the students and the teachers. Thank you to Lucía Arias, for weaving and feeding the networks among such diverse agents. Thank you to Carmen Ovies for having the *institutional* courage to undertake disruptive paths. Thank you to the team

> "El *making* y el diseño, entendidos como usos críticos y creativos de la tecnología, representan una oportunidad de alimentar experimentaciones de calidad, y fomentar una evolución de las relaciones educativas hacia un intercambio más fluido entre expertos y aprendices.

> "Making and design, understood as critical and creative uses of technology, represent an opportunity to nourish quality experimentation, and to foster the evolution of educational relations toward a more fluid exchange between experts and learners.

y al profesorado. Gracias a Lucía Arias, por tejer y alimentar redes entre actores tan diversos, gracias a Carmen Oviés por tener el *coraje institucional* de emprender caminos disruptivos. Gracias al equipo del centro de producción por saber convivir con el caos generado por muchos pequeños aprendices experimentando. Gracias a David Pello y Luis Díaz por generar un espacio que acompaña con amabilidad el desarrollo de aprendizajes. Gracias a Pia Capisano, Daniel Miracle, Laura Malinverni por estar y generar con amor ideas y saberes.

at the production centre for knowing how to co-exist with the *chaos generated* by many young apprentices experimenting. Thank you to David Pello and Luis Díaz for generating a space that kindly accompanies the development of learning. Thank you to Pia Capisano, Daniel Miracle, and Laura Malinverni for being there and generating ideas and knowledge with love.

Testimonios

Testimonios al completo disponibles en https://youtu.be/618aMqauDQO

Testimonials

Full testimonies available at https://youtu.be/618aMqauDQO

“SOMOS LA COOPERATIVA SALVAPLANTAS, NUESTROS PRODUCTOS MÁS EFICIENTES SON LOS PIMIENTOS Y LOS TOMATES”

“WE ARE THE PLANT-SAVING COOPERATIVE. OUR MOST EFFICIENT PRODUCTS ARE PEPPERS AND TOMATOES”

Un hospital de libros, un toallero para no gastar tanto papel y una bandeja para vasos reutilizables. Esas fueron las ideas que convirtieron en realidad las niñas y niños del Colegio Rural Agrupado (CRA) Ría del Eo, formado por dos escuelas separadas por 11 kilómetros. “La tapa del hospital de libros se monta y se desmonta con estas piezas que hicimos con la impresora 3D”, explica Lucía, una de sus alumnas, “la decoración la hicimos con una cruz de vinilo y un libro de cartón” hecho con la cortadora láser.

A book hospital, a towel rack to waste less paper, and a tray for reusable glasses. These were the ideas made into reality by the children at rural primary school Colegio Rural Agrupado (CRA) Ría del Eo, made up of two schools which are 11 km apart. “The cover for the book hospital is put together with these pieces we made with the 3-D printer”, explains Lucia, one of the students, “we made the decoration with a vinyl cross and a cardboard book” made with the laser cutter, she adds.

“Working in a combined rural school is a bit difficult because our work group is physically separated”, explains Amparo, a tutor at this primary school, “but we have tried to involve families and the rest of the teachers, and the children have confronted problems and have learned to overcome the difficulties that arose. The experience was very enriching.” Amparo wants to continue exploring this change in educational approach: “We would love to be able to bring this way of working into the classroom. What’s more, we are working on it, thinking about how we can bring what we learned here to our daily way of working next year. We really do want to bring it into the classroom, starting with natural sciences or social sciences, and although we haven’t got the machines or all of this, it is not necessary”.

“The worms make their cocoons better in the corners then along the straight sides. We made a box with a laser

“Estar en un CRA supone cierta dificultad porque tenemos el grupo de trabajo físicamente separado”, explica Amparo, tutora de Primaria en este centro escolar. “Pero hemos intentado implicar tanto a las familias como al resto de compañeros, los niños se han enfrentado a problemas y han aprendido a superar las dificultades que surgían. La experiencia ha sido muy enriquecedora.” Amparo quiere seguir explorando este cambio de enfoque educativo: “Esta forma de trabajar nos encantaría poder llevarla al aula. Es más, en eso estamos, pensando en cómo podemos trasladar lo que hemos aprendido aquí a nuestra forma de trabajo diaria el año que viene. En verdad queremos llevarla al aula, empezar en *Natu* [Ciencias de la Naturaleza] o *Soci* [Ciencias Sociales], aunque no tengamos las máquinas, ni tengamos todo eso, no es necesario”.

“Los gusanos hacen mejor los capullos en las esquinas que en espacios rectos. Hemos hecho una caja de metacrilato con la cortadora láser en el fabLAB para investigar sobre los gusanos de seda”, explican Cal, Olaya, Lucía y Manuel, del Colegio Público Ablaña - La Pereda. “Cuando llegamos a un acuerdo sobre cómo hacer la caja, vamos a la cortadora láser y la fabricamos. La investigación la realizamos con el doctor Peredin, un científico de la Oxford University”, añade una de ellas recordando el papel de este personaje ficticio que se convirtió en el centro de gravedad de la investi-

cutter at fabLAB to investigate silkworms”, explain Cal, Olaya, Lucía and Manuel, at primary school Colegio Público Ablaña - La Pereda. “When we reach an agreement about how to make the box, we go to the laser cutter and fabricate it. We did the investigation with Dr. Peredin, a scientist from Oxford University”, says one of them, remembering the role of that fictional character who became the center of gravity of their investigation, bringing them messages and USB keys with designs by way of drones and games with clues.

“We were helped by a doctor, who I imagine they’ve already told you about, Dr. Peredin. He’s the one who motivates them and sends them messages that give them a bit of incentive to carry on with the investigation. That investigation is done in the classroom and that’s where we fit in the contents of the curriculum”, explains Inmaculada, director of public primary school Colegio Público Ablaña - La Pereda. “Once a month we come to fabLAB and here they put into practice the investigation they’re doing. The results were very good, students are more comfortable in the classroom, they work better, and they get along better. The students who are behind in their school work or have educational needs have less need for additional support, as the students help each other because different levels all work together. Teachers are also very satisfied with it and the truth is it is working out very well for us”, she concludes.

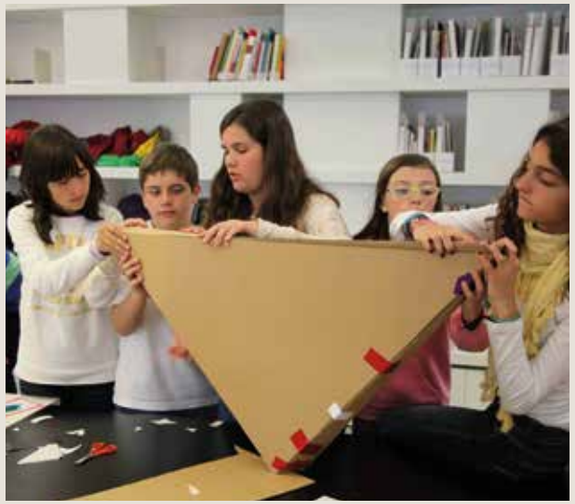
“PARA ALCANZAR LAS COMPETENCIAS BÁSICAS ES MUCHO MEJOR TRABAJAR DESDE VARIAS DISCIPLINAS AL MISMO TIEMPO”

“TO ACHIEVE THE BASIC SKILLS IT IS MUCH BETTER TO WORK FROM SEVERAL DISCIPLINES AT THE SAME TIME”

“LOS ALUMNOS CON NECESIDADES ESPECIALES NO REQUIEREN TANTO APOYO, SE AYUDAN ENTRE ELLOS PORQUE TRABAJAN EN DISTINTOS NIVELES MEZCLADOS. NOS ESTÁ RESULTANDO MUY BIEN”

“STUDENT WITH SPECIAL NEEDS REQUIRE LESS SUPPORT. THEY ALL HELP EACH OTHER BECAUSE DIFFERENT LEVELS WORK TOGETHER. IT IS WORKING OUT VERY WELL FOR US”

#3D
#Design
#2D
#Design
#DigitalFabrication
#PrimaryEducation
#NaturalSciences
#SocialSciences
#Sustainability
#SecondaryEducation
#Ethics
#Teamwork



“LA TAPA DEL HOSPITAL DE LIBROS SE MONTA Y SE DESMONTA CON ESTA PIEZA QUE HICIMOS CON LA IMPRESORA 3D”

“THE COVER OF THE BOOK HOSPITAL IS PUT TOGETHER WITH THIS PIECE WE MADE WITH THE 3D PRINTER”

“HEMOS HECHO UNA CAJA PARA GUSANOS DE SEDA CON LA CORTADORA LÁSER. LOS GUSANOS HACEN MEJOR LOS CAPULLOS EN LAS ESQUINAS”

“WE MADE A BOX FOR SILKWORMS WITH THE LASER CUTTER. THE WORMS MAKE THEIR COCOONS BETTER IN THE CORNERS”

gación, llevandoles mensajes y llaves USB con diseños mediante drones y juegos de pistas.

“Nos ayudaba un doctor, del que preveo que ya os habrán hablado, el doctor Peredin. Él es el que les motiva y les manda mensajes que les incentivan un poco a seguir la investigación. Esa investigación se va haciendo en el aula y ahí vamos encajando los contenidos del currículo”, explica Inmaculada, directora del Colegio Público Ablaña - La Pereda. “Una vez al mes venimos al fabLAB y aquí ellos van poniendo en práctica la investigación que hacen. Ha dado unos buenos resultados, los alumnos están más cómodos en el aula, trabajan mejor, se integran mejor. En los alumnos con algún retraso escolar o necesidades educativas vemos que la necesidad de apoyo es menor, los propios alumnos se ayudan entre ellos porque trabajan en distintos niveles mezclados. Los profesores también están muy satisfechos con ello y la verdad que nos está resultando muy bien”, concluye.

Imagination to the top. Based on simple concepts that they decided jointly with their classmates, the participants work with 2-D design programs such as Inkscape or in 3-D like Tinkercad to give shape to a story through the creation of physical objects. One of the groups created a plant-saving cooperative (Cooperativa Salvaplantas). “Our most efficient products are peppers and tomatoes and our symbol is a witch”, explains one of them. In another project, they designed objects by combining different digital fabrication techniques like laser cutting and 3-D printing around the topic of animals. “To achieve the basic skills it is much better to work from several disciplines at the same time”, says one of the teachers, voicing part of the general view.

La imaginación al poder. A partir de enunciados sencillos que decidían de forma conjunta con sus compañeras y compañeros, las y los participantes trabajaban con programas de diseño en 2D como Inkscape o de 3D como Tinkercad para dar forma a un relato a través de la creación de objetos físicos. Uno de los grupos creó la Cooperativa Salvaplantas. “Nuestros productos más eficientes son los pimientos y los tomates y nuestro emblema es una bruja”, explica uno de ellos. En otro proyecto, diseñaron objetos mezclando distintas técnicas de fabricación digital como corte láser e impresión 3D en torno a la temática de los animales. “Para alcanzar las competencias básicas es mucho mejor trabajar desde varias disciplinas al mismo tiempo”, destaca uno de los profesores resumiendo parte del sentir general.

TV-LAB

TALLER DE TELEVISIÓN EXPERIMENTAL

IMPARTIDO POR PIA CAPISANO, LAURA MALINVERNI Y DANIEL MIRACLE NEOKINOK.TV

TV-LAB

EXPERIMENTAL TELEVISION WORKSHOP

TAUGHT BY PIA CAPISANO, LAURA MALINVERNI AND DANIEL MIRACLE NEOKINOK.TV

[1] *http://tvlab.laboralcentrodearte.org*

[2] Paulo Freire (1921-1997), educador y pensador brasileño, autor de obras como *Pedagogía del Oprimido*, considerado uno de los textos fundadores de la pedagogía crítica.

La línea de trabajo de TV-LAB se articuló alrededor de un plató de televisión y una plataforma *online* que permiten conocer las bases del lenguaje audiovisual y la comunicación, creando un discurso sin patrones y formatos impuestos, lo que permite conocer otras maneras de ver y hacer televisión y de utilizar las tecnologías de la comunicación. La experiencia se convirtió en un laboratorio de producción y creación de contenidos, disponibles en la Red[1].

La metodología parte del principio de que el verdadero aprendizaje llega a través del descubrimiento y la experimentación: un proceso individual o compartido en el que una herramienta o un conocimiento deben adquirir sentido para quien los aprende. Según la propuesta de pedagogía crítica de Paulo Freire[2], esto es necesario para desafiar el paradigma de la "dominación", desmontando las creencias y prácticas que lo articulan.

En TV-LAB se construye un espacio libre y colaborativo de trabajo, donde hay tiempo para que el alumnado experimente y descubra las herramientas y decida qué quiere contar. Previamente es necesario generar un clima de confianza y libertad a través de dinámicas de debate, investigación y toma de decisiones. En última instancia, el alumnado se *empodera* a través de su proceso de aprendizaje y de las herramientas que hay a su disposición.

La experiencia requiere por parte del profesorado una actitud de respeto y acompañamiento mientras refleja en su programación la incorporación de saberes y competencias que el alumnado hace suyas en el momento que se siente preparado. Esto conlleva una reflexión activa de la práctica educativa a lo largo de todo el proceso. Los objetivos perseguidos son:

[1] *http://tvlab.laboralcentrodearte.org*

[2] Paulo Freire (1921-1997), brazilian educator and philosopher. He is best known for his work *Pedagogy of the Oppressed*, considered to be one of the foundational texts of the critical pedagogy movement.

The line of work of TVLAB was structured around a television studio and online platform which enabled learning the basics of audiovisual and communication language, creating a discourse without imposed patterns or formats which made it possible to learn about other ways of seeing and making television and using communication technologies. The experience became a laboratory for production and creation of content, available online[1].

The methodology is based on the principle that true learning comes about through discovery and experimentation: an individual or shared process in which a tool or knowledge take on meaning for the learner. According to Paulo Freire's[2] proposal of critical pedagogy, this is necessary to challenge the paradigm of "domination", dismantling the beliefs and practices which form its structure.

In TVLAB a free and collaborative workspace is built, where there is time for students to experience and discover tools and decide what story they want to tell. It is necessary to generate previously an atmosphere of trust and freedom through the dynamics of debate, research and decision-making. As a result, students are empowered through their learning process and the tools placed at their disposal.

The experience demands from teachers an attitude of respect and accompaniment while it reflects in its programming the incorporation of knowledge and skills which students make their own when they feel ready. This involves an act of reflection on educational practice throughout the entire process. The objectives are the following:

- Fomentar la autoestima e iniciativa personal: imaginar proyectos, elaborar nuevas ideas, buscar soluciones y llevarlas a la práctica.

- Desarrollar la capacidad de aprender: curiosidad de plantearse preguntas, identificar recursos y buscar metodologías y estrategias. En resumen, hacerse dueños de su propio aprendizaje.

- Favorecer la experimentación, la actitud crítica y el pensamiento creativo, a través del conocimiento de técnicas y herramientas.

- Desarrollar el pensamiento visual de forma divergente y creativa a través de la experimentación.

- Establecer la importancia de un conocimiento más profundo del lenguaje tecnológico: pensar la tecnología.

- Auspiciar la creatividad en la comunicación, la apropiación discursiva de la realidad desde una perspectiva propia y no impuesta.

- Trabajar en la creación de herramientas metodológicas en colaboración con el alumnado, desarrollando el auto-aprendizaje.

Los proyectos se integraron no sólo en la comunidad escolar, también crearon lazos con su entorno más próximo, cumpliendo así una de las indicaciones del Contrato-Programa de auLAB, la participación interdisciplinar de toda la comunidad, potenciando las relaciones entre escuela, familia y sociedad.

LOS SUPERPODERES DE LA NIÑEZ

A partir de la propuesta inicial del TV-LAB de trabajar sobre *Los superpoderes de la niñez* y del interés de la escuela en realizar un proyecto intergeneracional, el alumnado fue elaborando

- To foster self-esteem and personal initiative: to imagine projects, come up with new ideas, look for solutions and put them into practice.

- To develop the capacity to learn: curiosity to ask questions, identify resources and look for methodologies and strategies. In sum, to become the masters of their own learning.

- To enhance experimentation, a critical attitude and creative thinking, through the knowledge of techniques and tools.

- To develop visual thinking in a divergent, creative way through experimentation.

- To establish the importance of a deeper knowledge of technological language: thinking about technology.

- To encourage creativity and communication, a discursive appropriation of reality from a perspective that is not imposed but rather one's own.

- To work on creating methodological tools in collaboration with students, developing self learning.

The projects not only blended well with the school community but also created ties to their closest environment, thereby fulfilling one of the indications of the Contract-Programme in auLAB: the interdisciplinary participation of the entire community, enhancing relations among school, family and society.

THE SUPERPOWERS OF CHILDHOOD

Based on the initial proposal of TVLAB on The superpowers of childhood and the interest of the school in carrying out

un corto sobre el valor de la niñez y el valor de las personas mayores. Durante el proyecto, el alumnado consiguió hacerse cargo de las diferentes tareas vinculadas a la realización (guión, *storyboard*, *castings*, grabaciones, montaje, post-producción y difusión) e internalizar dicho proceso. El alumnado también se hizo cargo de la presentación del proyecto en la escuela y en la residencia para la tercera edad con la que colaboraron.

UN TECHO PARA EL PATIO DE LA ESCUELA

En otro caso, partiendo de la idea de trabajar sobre *Espacios de vida*, el alumnado decidió desarrollar en grupo una serie de productos audiovisuales con el objetivo de pedir un techo para el patio de la escuela al alcalde del pueblo. Durante este proceso, el alumnado se responsabilizó de las diferentes tareas para la producción de contenidos audiovisuales: grabaciones, entrevistas en el centro escolar, contacto y reunión con el alcalde...etc.

Los casos de éxito indican que el desarrollo del proyecto depende de diversos factores: La continuidad del trabajo en el aula, punto en el que es clave que los centros adjudiquen carga horaria diaria y semanal en sus respectivas aulas; la definición conjunta de un proyecto aglutinador que resulte significativo y relevante para el alumnado; el compromiso del profesorado con el enfoque metodológico y, en particular, con el proceso de documentación (en este punto sería conveniente unificar la documentación requerida al profesorado en coordinación con la Consejería para no duplicar esfuerzos). A estos se añaden la necesidad de mantener el mismo equipo docente a lo largo de todo el proyecto, así como, por último, el reconocimiento del trabajo por proyectos y la programación por competencias como cumplimento del currículo escolar.

an intergenerational project, students created a short film about the value of childhood and the value of the elderly. During the experience, students managed to become responsible for the various tasks related to filmmaking (script, storyboard, casting, recording, editing, post-production and dissemination) and to internalize the process. Students also took responsibility for presenting the project at school and at the home for the elderly with which they collaborated.

A ROOF FOR THE SCHOOL PLAYGROUND

Starting from the idea of working on *Spaces for living*, students decided to carry out a series of group projects with the objective of asking the mayor of the town for a roof for the school playground. During this process, students took responsibility for the various tasks in producing audiovisual contents: recordings, interviews at the school, contacting and meeting with the mayor, and so on.

The successful cases indicate that the development of the project depends on several factors: continuity of work in the classroom, where it is essential that schools allocate daily and weekly class hours in each classroom; the joint definition of a project that is meaningful and relevant to students; commitments from teachers with the methodological approach and particularly with the documentation process (in this respect, it is advisable to unify the documentation required from teachers in coordination with the Ministry of Education to avoid duplicating efforts). The presence of the same teaching teams throughout the entire project is essential, as well as recognition of project-based work and programming by skills as a valid method to comply with the school curriculum.

“

“ANTES DE VENIR AQUÍ NOS LLEVÁBAMOS MAL CHICOS Y CHICAS, LAS CHICOS ERAN UN POCO MACHISTAS Y COSAS ASÍ. AHORA NOS RESPETAMOS MÁS. ESTAMOS MÁS JUNTOS EN LOS RECREOS”

“BEFORE WE CAME HERE THE GIRLS AND THE BOYS DID NOT GET ALONG WELL, THE BOYS WERE A LITTLE BIT MALE CHAUVINIST AND THINGS LIKE THAT, NOW WE RESPECT EACH OTHER MORE. WE ARE TOGETHER MORE DURING RECESS”

“HE APRENDIDO COSAS SOBRE TECNOLOGÍA PERO SOBRE TODO A CONVIVIR CON MIS COMPAÑEROS Y A CONOCERLOS MÁS”

“I HAVE LEARNED THINGS ABOUT TECHNOLOGY BUT ESPECIALLY HOW TO GET ALONG WELL WITH MY CLASSMATES AND GET TO KNOW THEM BETTER”

“VENÍAMOS A TV-LAB Y HACIAMOS UNA ASAMBLEA EN LA QUE HABLÁBAMOS SOBRE LOS CONFLICTOS”

“WE CAME TO TV-LAB AND HAD AN ASSEMBLY WHERE WE TALKED ABOUT CONFLICTS”

“EN TV-LAB ESTAMOS HACIENDO UN PROYECTO SOBRE NUESTROS ANTEPASADOS Y LOS DE NUESTROS COMPAÑEROS. YO DESCUBRÍ POR QUÉ MI ABUELA NO FUE A LA ESCUELA”

“AT TV-LAB WE ARE DOING A PROJECT ABOUT OUR ANCESTORS AND THOSE OF OUR CLASSMATES. I DISCOVERED WHY MY GRANDMOTHER DIDN’T GO TO SCHOOL”

“ESTAMOS HACIENDO UN PROGRAMA PARA MEJORAR LA CONVIVENCIA ENTRE COMPAÑEROS Y TAMBIÉN MEJORAR LOS CONFLICTOS QUE TENEMOS ENTRE NOSOTROS”

“WE ARE MAKING A PROGRAM TO IMPROVE THE WAY CLASSMATES GET ALONG AND ALSO TO IMPROVE THE CONFLICTS WE HAVE AMONG OURSELVES”

“PARA REALIZAR ESTO HEMOS HECHO UN MAGAZINE PARA EXPLICÁRSELO A LOS MÁS MAYORES DEL CENTRO Y UNA OBRA DE TEATRO CON MUÑECOS PARA LOS MÁS PEQUEÑOS”

“TO DO THIS WE HAVE MADE A MAGAZINE TO EXPLAIN IT TO THE OLDER ONES AT SCHOOL AND A PLAY WITH DOLLS FOR THE YOUNGER ONES”

AnimaLAB

TALLER DE ANIMACIÓN
STOP MOTION

IMPARTIDO POR CRISTINA BUSTO

AnimaLAB

STOP MOTION
ANIMATION WORKSHOP

TAUGHT BY CRISTINA BUSTO

Los talleres AnimaLAB plantean un contacto directo con la creación audiovisual y sus herramientas. La propuesta consiste en formular una serie de dinámicas y juegos en grupo, a partir de las cuales se define entre las y los participantes un proyecto que se realiza colectivamente a lo largo del curso. El ciclo completo consiste básicamente en seis fases: concepción del proyecto, construcción del escenario y demás elementos gráficos y visuales, interpretación del relato, grabación de la animación, elaboración de una banda sonora y edición de vídeo.

Durante el proceso de creación, se atraviesan varios momentos clave. El primero consiste en conocerse, hablar, pensar, preguntar y descubrir puntos de interés común, a partir de los cuales se comienza a construir un relato.

Mediante juegos se crean unos personajes y unas situaciones que se procesan a través de mapas mentales compartidos, al tiempo que se materializan estos imaginarios a través de técnicas tradicionales de *collage*, utilizando imagen y palabras. Así nos adentramos en el mundo de las ideas, el cultivo de la imaginación y la representación de los conceptos.

Con estos ingredientes simbólicos y materiales se aborda la creación de personajes e historias, no necesariamente desde un punto de vista narrativo y de forma secuencial, sino también de una manera abstracta, gráfica y no-lineal como podría ser una pieza experimental de vídeo arte.

La elaboración de los objetos, las marionetas y otros recortables se realiza con material reciclado, para después filmar y animar todo en el croma. Al mismo tiempo se crean escenarios y otros fondos, grabados previamente, en los que ellos y ellas insertan sus personajes y demás elementos de la animación.

The AnimaLAB workshops offer direct contact between audiovisual creation and its tools. The proposal consists of formulating a series of dynamics and games in the group as a starting point for finding among all the participants a project to be done collectively throughout the course. The complete cycle basically consists of six phases: conceiving the project, building the scene and other graphic and visual elements, performing the story, recording the animation, making a soundtrack and editing the video.

During the creation process, there are several key moments. The first consists of getting to know each other, talking, thinking, asking questions and discovering shared interests, which are the starting point for beginning to build a story.

Through games, characters and situations are created and processed through shared mind maps, while these imaginary contents are materialized by means of traditional collage techniques, using pictures and words. This is how we delve into the world of ideas, the cultivation of the imagination and the representation of concepts.

The symbolic and material ingredients are used to proceed to the creation of characters and stories, not necessarily from the narrative point of view or in sequential order, but also in an abstract, graphic and nonlinear way such as an experimental video art piece.

Making the objects, marionettes and other cut-outs is done with recycled material to film and animate everything later on chroma key. At the same time, sets and other backgrounds are created, previously recorded, in which the students insert their characters and other animation elements.

Although there is satisfaction in having a final product in the form of an animation, throughout the workshop the students learned that the collective creation process

Si bien es satisfactorio tener un *producto* final en forma de animación, a lo largo del taller las y los alumnas y alumnos aprenden que el propio proceso de la creación colectiva es igual o incluso más importante que el resultado. Porque el proceso implica conocerse un poco mejor, dialogar, negociar y compartir experiencias en las que se aplican conocimientos de toda índole. Así, la materia curricular, relacionada con la literatura, las artes plásticas, visuales, escénicas y sonoras, las tecnologías de la comunicación y el lenguaje audiovisual, se funde con otros conocimientos relacionados con el día a día como la convivencia, el medioambiente, los afectos, la solidaridad y el respeto.

En todo caso, el objetivo del taller es el aprendizaje a través de un proceso de creación abierta y desjerarquizada, en el que se fomenta la autoexpresión, el cultivo de la imaginación y la materialización práctica de las ideas, así como el trabajo colaborativo. Para que éste funcione, se aprende a valorar la importancia que tiene la diversidad en cuanto a que cada participante puede aportar algo diferente, pero de igual valor, a un proyecto común. Es precisamente el respeto y el reconocimiento de la pluralidad, lo que aporta riqueza a una iniciativa de estas características.

En el caso concreto de la experiencia con las y los jóvenes del grupo de integración lingüística, procedentes de distintas geografías y culturas y sin conocimiento del castellano, este taller fue especialmente eficaz e enriquecedor al dotarles de herramientas con las que comunicarse y enfrentarse al mundo de una forma visual muy constructiva. Esto implicó por parte del alumnado el descubrimiento de valores esenciales para la convivencia de culturas e identidades diferentes, en las que cada cual aprende de los demás en igualdad de condiciones.

itself is just as or even more important than the result. Because the process involves getting to know oneself a bit more, dialogue, and negotiating and sharing experiences in which knowledge of all types is applied. This way, the curricular material, related to literature, the visual, performing, sound and fine arts, communication technologies and audiovisual language all blend together with other knowledge related to everyday life such as peaceful coexistence, the environment, emotions, solidarity and respect.

In any case, the objective of the workshop is learning through a process of open non-hierarchical creation, in which self expression is fostered, as is the cultivation of the imagination and the practical materialization of ideas, as well as group work. To make this happen, students learn to value the importance of diversity, for each participant may contribute something different but of equal value to a common project. It is precisely respect and recognition of plurality that bring richness to an initiative of these characteristics.

In the specific case of the experience with the young people in the linguistic integration group, who came from different geographic and cultural places with no knowledge of Spanish, this workshop was especially efficient and enriching as it gave them tools to communicate and face the world in a very constructive and visual manner. This meant that the students discovered essential values for the coexistence of different cultures and identities, in which each person learns from the others in equal conditions.

PROGRAMACIÓN CREATIVA

VIDEOJUEGOS Y OBJETOS INTERACTIVOS

IMPARTIDO POR LUIS DÍAZ Y DANIEL RODRÍGUEZ BARREIRO

CREATIVE PROGRAMMING

VIDEO GAMES AND INTERACTIVE OBJECTS

TAUGHT BY LUIS DÍAZ AND DANIEL RODRÍGUEZ BARREIRO

¿QUÉ PASA DENTRO DE UN ORDENADOR? Esta es una de las preguntas de las que partió el nodo de programación creativa de auLAB. En un mundo en el que viviremos cada vez más rodeados de tecnologías en formato *caja negra*, sin entender lo que ocurre en su interior, los y las jóvenes dedicarán incontables horas a consumir productos como videojuegos o aplicaciones. Por eso es importante favorecer un contacto precoz con la programación y entender cómo funcionan los distintos lenguajes que usamos para hablar con las máquinas. Esto puede ser decisivo para la formación del espíritu crítico de las nuevas generaciones.

La línea de trabajo de programación creativa busca facilitar a las y los participantes el aprendizaje de conceptos y procesos básicos del funcionamiento de la tecnología digital mediante la realización de ejercicios prácticos de uso creativo de la misma. Para ello se utilizan herramientas de programación visual (Scratch), electrónica experimental (Arduino) y ordenadores de bajo coste (Raspberry Pi) con los que crean, por ejemplo, sus propios videojuegos y objetos interactivos, *software* y *hardware.*

Se fomenta así una nueva relación del usuario con los dispositivos tecnológicos, sentando las bases para un uso activo e integrado de la tecnología. En este escenario, los estudiantes pasan de consumidores a creadores activos de contenidos, historias interactivas, juegos y animaciones que luego se comparten en la Red. Es precisamente este paso el que les lleva a tomar el control de su proceso de aprendizaje, dando forma a un proyecto del que se sienten responsables y en el que los contenidos del currículo escolar y los artefactos tecnológicos adquieren un sentido.

WHAT HAPPENS INSIDE A COMPUTER? This is one of the questions that served as a starting point for the creative programming node for auLAB. In a world in which we will increasingly live surrounded by black box technologies, without understanding what goes on inside them, many young people will spend countless hours consuming products such as video games or apps. That is why it is important to foster early contact with programming and understanding how the different languages we use to talk with machines work. This can be a determining factor in forming the critical spirit of new generations.

The line of work of creative programming seeks to facilitate for participants learning of basic concepts and processes of how digital technology works through carrying out practical creative exercises. To do so, use is made of tools of visual programming (Scratch), experimental electronics (Arduino) and low-cost computers (Raspberry Pi) with which they create their own video games and interactive objects, software and hardware.

This fosters a new relationship with technological devices for the user, forming a basis for an active integrated use of technology. In this scenario, students move from being consumers to becoming active creators of content, interactive stories, games and animations that are later shared online. It is precisely this step which leads them to take control of their learning process, giving form to a project they feel responsible for and in which the contents of the school curriculum and technological devices take on meaning.

In the words of Mitchel Resnick, professor of learning research and

[1] *Sembrando las semillas para una sociedad más creativa*, Dr. Mitchel Resnick, 2009, disponible en https://web.media.mit.edu/~mres/papers/sowing-seeds-spanish-translation.pdf

[2] *http://scratch.mit.edu*

[3] *https://www.arduino.cc*

[1] *Sowing the Seeds for a More Creative Society*, Dr. Mitchel Resnick, 2009, available at https://dam-prod.media.mit.edu/x/files/~mres/papers/Learning-Leading-final.pdf

[2] *http://scratch.mit.edu*

[3] *https://www.arduino.cc*

En palabras de Mitchel Resnick, profesor de investigación del aprendizaje y director del grupo de investigación Lifelong Kindergarten del MIT Media Lab, desarrolladores de Scratch, "debemos imaginar y generar nuevas estrategias y tecnologías educativas, compartirlas con los otros y de forma interactiva redefinirlas y expandirlas"[1].

¿POR QUÉ SCRATCH?
Scratch[2] es un lenguaje de programación visual, a través de la ordenación de bloques de instrucciones simples, que estructurados componen el código del programa. Scratch es además una plataforma *online*, accesible desde cualquier ordenador con una conexión a Internet, con lo que no es necesario realizar instalaciones y mantenimientos en los equipos. Esta plataforma *online* sirve igualmente como espacio de documentación donde compartir y trabajar colaborativamente.

¿POR QUÉ ARDUINO?
Arduino[3] es un lenguaje de programación basado en C orientado específicamente a controladores electrónicos. Publicado bajo licencias de *software* y *hardware* libre, está diseñado para iniciarse tanto en la programación como en la electrónica. De esta manera, Arduino permite interactuar con el mundo que rodea al alumnado. Esta interacción es bidireccional: los sensores aportan información sobre el entorno que puede ser procesada para activar algún tipo de actuador que cambie las propiedades de dicho entorno, como un termostato que detecta la temperatura y decide o no encender una caldera.

Este tipo de herramientas permiten a audiencias sin experiencia previa de casi todas las edades entender como funciona la programación y la electrónica, lo que abre múltiples

director of the research group Lifelong Kindergarten at MIT Media Lab, the developers of Scratch, "we should imagine and generate new educational strategies and technologies, share them with others and interactively redefine and expand them.[1]"

WHY SCRATCH?
Scratch[2] is a visual programming language, through the ordering of blocks of simple instructions, which when structured comprise the code of the program. Scratch is also an online platform, accessible from any computer with an Internet connection, so it is not necessary to install or maintain it on one's equipment. This online platform also serves as a documentation space to share and work collaboratively.

WHY ARDUINO?
Arduino[3] is a programming language based on C specifically oriented to electronic controllers. Published under open source software and hardware licenses, it is designed to get started in programming and electronics. Arduino enables interaction with the world surrounding students. This interaction is bidirectional: the sensors contribute information about the environment that can be processed to activate some type of actuator that changes the properties of the environment, such as a thermostat that detects the temperature and decides whether to turn on the heating or not.

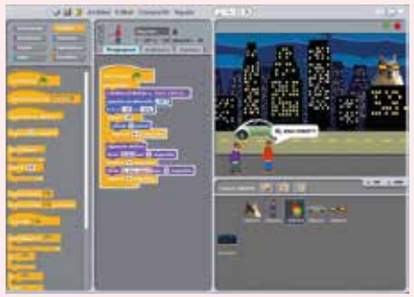
This type of tool permits audiences of almost all ages with no previous experience to understand how programming and electronics work, opening many paths for innovation in the classroom. Imagining, designing and programming one's own video game or a small interactive installation fosters self-esteem and personal initiative: imagining projects, carrying

caminos para la innovación en las aulas. Imaginar, diseñar y programar un videojuego propio o una pequeña instalación interactiva fomenta la autoestima y la iniciativa personal: imaginar proyectos, elaborar nuevas ideas, buscar soluciones y llevarlas a la práctica. También favorece el *aprender a aprender*, la curiosidad como hábito, plantear preguntas, identificar recursos y buscar metodologías o estrategias. En resumen, todo lo que permite a una persona ser dueña de su propio aprendizaje.

Los proyectos realizados fomentan además la experimentación, la actitud crítica y el pensamiento creativo, a través del conocimiento de técnicas y herramientas que pueden tener un impacto decisivo en su recorrido vital o profesional y al adquirir habilidades que les permiten tener un conocimiento más profundo del lenguaje informático. La magia ocurre cuando niños y niñas se enseñan unos a otros en el centro escolar, intercambiando conocimientos de programación con compañeras y compañeros de otros cursos y niveles, o cuando los y las jóvenes desarrollan proyectos que tienen un impacto en la escuela, como hacer un programa relacionado con las normas del colegio o una estación metereológica para recoger los datos de nuestro entorno y poder influir en el mismo de forma positiva.

out new ideas, looking for solutions and putting them into practice. It also fosters learning to learn, curiosity as a habit, asking questions, identifying resources and looking for methodologies or strategies. In short, everything that allows a person to be in charge of their own learning.

The project as carried out also fosters experimentation, a critical attitude and creative thought, assimilating at the same time techniques and tools that can have a determining impact on one's life or work, upon acquiring abilities that allow students to have a deeper knowledge of information science language. The magic happens when girls and boys teach each other in the classroom, interchanging knowledge about programming with classmates from other classes and levels, or when young people develop projects that have an impact on the school, such as making a program related to school rules or a weather station to collect data about their environment to have a positive influence on it afterwards.



TALLER DE ROBÓTICA

IMPARTIDO POR DANIEL ROMERO

ROBOTICS WORKSHOP

TAUGHT BY DANIEL ROMERO

Frente al empleo de juegos comerciales de construcción robótica, solo accesibles para usuarios con un determinado poder adquisitivo, el presente taller plantea una introducción a la robótica desde el empleo de elementos cotidianos y tecnología de bajo coste como son los microcontroladores tipo Arduino o el *software* tipo Scratch.

De esta manera, el alumnado no trabaja con patrones y programas ya preconcebidos de la robótica, ni junta piezas estandarizadas. En este taller hay que pensar e imaginar la robótica desde cero; dotar de vida artificial una serie de ingredientes que pertenecen a la vida cotidiana, como pueden ser unas simples pajitas que se suelen utilizar para beber.

En este curso, el alumnado, acompañado de sus maestros y maestras, viene sin ningún tipo de conocimiento de robótica. Aprenden juntos, en igualdad de condiciones, siendo muchas veces el o la joven la que ayuda a los mayores a avanzar con la construcción. En todo caso, se trabaja a través de ensayo y error, siendo el error un elemento muy importante en el proceso de aprendizaje. Esto implica entender que un fallo no es un fracaso, sino tan solo una experiencia más en el proceso de adquisición de conocimiento; un hecho que plantea en cada caso nuevos retos ante los cuales las y los jóvenes pueden ejercitar la imaginación para aprender a afrontar obstáculos y problemas de toda índole.

En este proceso de aprendizaje, los conocimientos de la física o las matemáticas o la geometría, la aplicación de las reglas de tres, al igual que la reconversión de escalas y el uso de variables se convierten en experiencias tangibles y aplicables a contextos reales. Así mismo, la programación orientada a objetos y

As opposed to the use of commercial robotics construction games, which are only accessible to users with certain purchasing power, this workshop offered an introduction to robotics based on the use of everyday elements and low-cost technology such as Arduino-type microcontrollers or Scratch-type software.

In this way, students do not work with preconceived robotics patterns and programs or standardized parts. In this workshop, robotics must be thought of and imagined from the ground up, giving artificial life to a series of ingredients we find in everyday life, such as some simple straws usually used for drinking.

In this course, students, accompanied by their teachers, come with no knowledge at all about robotics. They learn together, under equal conditions, and often the younger people help the older ones move forward with construction. In any case, the trial and error method is used, error being a very important element in the learning process. This implies understanding that an error is not a failure but rather just one more step in the process of knowledge acquisition; an event which opens up new challenges which young people can use their imaginations to deal with and learn to handle all types of obstacles and problems.

In this learning process, knowledge of physics and mathematics and geometry, the application of cross multiplication or scale conversion and the use of variables become tangible experiences which are applicable to real contexts. Programming oriented to objects and all things related to the logic of computational thought, understanding how a computer processes information in terms of conditionals, loops, and so on are experienced through practice.

todo lo que es la lógica del pensamiento computacional, el entendimiento de cómo un ordenador procesa información en término de condicionales, bucles, etc. se experimentan desde la práctica.

Antes de comenzar a construir, el alumnado se enfrenta a cuestiones tan fundamentales como para qué sirve el robot, qué funciones puede tener y qué aporta a los seres humanos, a la convivencia, al trabajo o a la empresa.

Durante la construcción del dispositivo robótico se permite introducir todo tipo de disfuncionalidades: una vida artificial que simplemente salta, tiembla o desarrolla cualquier otro tipo de singularidades o anomalías. La cuestión es crear un sistema artificial que exista por sí mismo y se exprese por medio del movimiento. En el mejor de los casos, el aparato se relaciona con otros a través de juegos e interacciones con los demás. En ocasiones, el alumnado incluso decide juntar y sincronizar el movimiento de cada robot, de manera que forma con los demás un solo cuerpo.

El objetivo, en todo caso, es tomar conciencia y aprender a desarrollar un pensamiento crítico hacía la creciente coexistencia de átomos y bytes, vida orgánica y artificial.

Ser parte activa en la construcción, programación y uso que se quiere dar a estas máquinas, y estar motivado por formar parte de un proceso de aprendizaje colectivo, es también en este caso más importante que el producto final.

Before beginning to build, students must deal with such fundamental questions as what is a robot good for, what functions can it have and what does it contribute to humans, to our lives together, to work or a company.

During the building of the robotic device all types of dysfunctions may be introduced: an artificial life that just jumps, shakes or does any other type of unusual or anomalous thing. What matters is creating an artificial system which exists on its own and expresses itself through movement. In the best of cases, the device relates to others through games and interactions. On occasions, students even decide to bring together and synchronize the movement of each robot, such that, with the others, they form a sole body.

The objective, in any case, is to become aware and learn to develop critical thought towards a growing coexistence of atoms and bits, organic and artificial life.

Taking an active part in the building, programming and use of these machines, and being motivated by forming part of the shared learning process, is also in this case more important than the final product.

CIENCIA DIY

LA VERDAD Y LO ASOMBROSO

IMPARTIDO POR ANDY GRACIE

DIY SCIENCE

THE TRUTH AND THE AMAZING

TAUGHT BY ANDY GRACIE

Esta actividad, integrada en el marco de auLAB, forma parte del programa de producción e investigación de la Red Europea de Arte Digital y Ciencia (EDASN) cuyo objetivo es promover un trabajo en común de artistas y científicos bajo las premisas de interdisciplinariedad, el intercambio intercultural europeo y el desarrollo de nuevas audiencias. La alianza reúne a varias entidades científicas de referencia, la Agencia Espacial Europea (ESA), la Organización Europea para la Investigación Nuclear (CERN) y el Observatorio Europeo del Sur (ESO), junto a Ars Electronica (Austria), institución pionera que desde 1979 investiga las relaciones entre arte, ciencia y sociedad, y otros siete socios culturales europeos: Center for the Promotion of Science (Serbia), The DIG Gallery (Eslovaquia), Fundación Zaragoza Ciudad del Conocimiento (España), Kapelica Gallery / Kersnikova (Eslovenia), GV Art (Reino Unido). Science Gallery (Irlanda) y LABoral Centro de Arte y Creación Industrial.

En *Ciencia DIY, la verdad y lo asombroso*, un total de 60 participantes de cuatro centros escolares tuvieron su primera experiencia práctica con ciencia y arte en un nivel de iniciación. Asistieron a seis sesiones de trabajo en las que los participantes realizaron sus propios experimentos científicos descubriendo una forma diferente de percibir la ciencia. El profesorado participó también en una formación.

Durante la primera sesión trabajaron microbiología y micro-organismos: bacterias, hongos y protozoos. A través de exploraciones con estos organismos pudieron fabricar sus propios aparatos científicos con un poco de tiempo e ingenuidad, preparar varios medios para cultivar bacterias y hongos, averiguar

This activity, included within the framework of auLAB, forms part of the production and research programme of the European Digital Art and Science Network (EDASN) whose objective is to foster artists and scientists working together based on the premises of an interdisciplinary approach, European intercultural exchange and the development of new audiences. The alliance brings together several leading scientific entities: the European Space Agency (ESA), the European Organization for Nuclear Research (CERN) and the European Southern Observatory (ESO), along with Ars Electronica (Austria), a pioneering institution that since 1979 has investigated the relationships among art, science and society. They are joined by seven additional European cultural members: Center for the Promotion of Science (Serbia), The DIG Gallery (Slovakia), Fundación Zaragoza Ciudad del Conocimiento (Spain), Kapelica Gallery / Kersnikova (Slovenia), GV Art (United Kingdom). Science Gallery (Ireland) and LABoral Centro de Arte y Creación Industrial.

In *DIY Science, the Truth and the Amazing*, a total of 60 participants from four schools had their first practical experience with science and art at the initiation level. They attended six work sessions in which participants carried out their own scientific experiments, discovering a different way to perceive science. Teachers also participated in training.

During the first session, they worked on microbiology and micro-organisms: bacteria, fungi and protozoa. Through explorations with these organisms, they were able to fabricate their own scientific apparatus with a little time and ingenuity, prepare several culture media to cultivate bacteria and fungi,

si estas últimas están en el aire, si funcionan o no los esterilizadores, qué vive encima de nuestras pieles y si un hongo puede tomar decisiones, entre otras muchas cuestiones.

El profesorado y alumnado participante valoraron una "visión diferente" de la ciencia como motivadora y que conecta con un conocimiento más global y no tan centrado en una disciplina o asignatura concreta. De nuevo, la transversalidad entre asignaturas y ámbitos de estudio parece ser clave para que el alumnado se acerque a determinados conceptos, así como una metodología de "hacer" más que escuchar.

La segunda sesión se centró en el tema del ADN: qué es, cómo funciona y qué significa.

Siguieron investigando las dos líneas paralelas –la verdad y lo asombroso– a través de varios experimentos y investigaciones prácticos, lúdicos, y teóricos.

Con el ADN hay ciertas prácticas y preparaciones complicadas. Entonces, aprovechando que las y los mayores son más capaces técnicamente, dejaron cosas preparadas para los y las más pequeños y pequeñas. Los y las estudiantes de secundaria, por ejemplo, hicieron el primer día una presentación sobre el ADN y después 4 protocolos de extracción de ADN de frutas y células humano, para compararlos después y observar cómo pequeños cambios en la metodología pueden causar grandes diferencias en la calidad y cantidad de los resultados. Los y las participantes de primaria hicieron las libretas para la sesión, hicieron extracciones y por último practicaron electroforesis[1] con los geles y las cámaras ya preparadas.

[1] La electroforesis es una técnica para la separación de moléculas según la movilidad de éstas en un campo eléctrico.

verify if the latter are present in the air, if sterilizers work or not, what lives on our skin and whether a fungus can take decisions, among many other matters.

Teachers and students who participated valued highly a "different view" of science as a motivator that is connected to more global knowledge, not just focused on one specific discipline or school subject. Once again, a transversal approach to school subjects and fields of study seems to be the key in helping students approach certain concepts, as well as a methodology based more on "doing" than listening.

The second session was focused on the subject of DNA: what it is, how it works and what it means.

They continued to explore the two parallel lines – the truth and what is amazing – through various practical, playful and theoretical experiments and investigations.

With DNA, there are certain complex practices and preparations. Thus, in view of the fact that the older students are more skilled technically, they prepared things for the younger students. Secondary students, for example, did a presentation the first day about DNA and then 4 extraction protocols of the DNA of fruit and human cells, to compare them afterward and observe how small changes in methodology can cause big differences in the quantity and quality of the results. Primary school participants made notebooks for the session, did extractions and lastly carried out electrophoresis with previously prepared gels and wells.

"Overall, the experience was a positive one, especially with the primary school classes. Although they are younger

[1] Electrophoresis is a technique for the separation of molecules according to their mobility in an electric field.

"En general la experiencia ha sido positiva, sobre todo con las clases de primaria. Aunque son más pequeños y un poco menos hábiles, tienen más entusiasmo para hacer cosas y experimentar que los mayores", explica el artista Andy Gracie, creador y facilitador en los distintos talleres realizados. No obstante, el autor cree conveniente reflexionar sobre cómo mejorar la organización del tiempo en la escuela para permitir a este tipo de experiencias tener más y mejor impacto en el alumnado. "El objetivo debe ser facilitar un proyecto de este tipo en el que el grupo pueda realmente desarrollar una línea de pensamiento y práctica propia", añade.

En la tercer sesión trabajaron sobre ecologías, medioambiente y el espacio. El primer día se titulaba *Polvo de Estrellas*, una investigación acerca de micrometeoritos y el segundo día *Entornos Alienígenas*, sobre cómo los cambios del medioambiente afectan al corazón. En el primero el objetivo era encontrar parte de las 3.000 toneladas de polvo espacial que llega al superficie de la Tierra cada año. Estas pequeñas piedras metálicas tienen su origen en otros planetas, en los cometas, en el polvo cósmico producido en el origen del universo y en las explosiones estelares. Los participantes hacen sus propias herramientas magnéticas para tratar de buscar y recoger diferentes muestras. Después las analizan con ayuda de lupas y microscopios, identificando los micrometeoritos, preparándolos, y montándolos en una serie de dispositivos de cristal.

En *Entornos Alienígenas* emplearon la "pulga acuática" *Daphnia magna* aprovechando su corazón visible. Añadiendo sustancias como nicotina, cafeína y alcohol, o cambiando el

and a bit less skilled, they are more enthusiastic about doing things and experimenting than the older students", explains artist Andy Gracie, the creator and facilitator of the workshops. However, the author thinks it is useful to reflect on how to improve the organization of time at school to allow this type of experience to have a greater and better impact on students. "The objective ought to be to facilitate this type of project in which the group can really develop a line of their own thought and practice", he adds.

In the third session they worked on ecologies, the environment and space. The first day was titled Star Dust, an investigation about micro meteorites, and the second day was called *Alien Environments*, about how environmental changes affect the heart. During the first day, the goal was to find part of the 3,000 tons of space dust that reach the Earth's surface each year. These small metallic stones originate on other planets, on comets, or in cosmic dust produced at the origin of the universe and by exploding stars. Participants made their own magnetic tools to try to find and collect various samples. They then analyzed them with the aid of magnifying glasses, identifying micro meteorites, preparing them and placing them on a series of glass devices.

In *Alien Environments*, they used the "Water Flea" *Daphnia magna*, highlighting its visible heart. By adding substances like nicotine, caffeine and alcohol, or changing the colour of the light or the temperature, they were able to observe their effects by counting the heartbeats to detect and think about physical and emotional changes.

"They felt a new impetus with the idea that science is accessible from the

color de luz o temperatura, pudieron observar qué efecto tiene contando las pulsaciones del corazón para detectar y pensar tanto en cambios físicos como emocionales.

“Sintieron un nuevo ímpetu con la idea de que la ciencia es accesible de entrada”, explica a modo de conclusión Andy Gracie. “La noción de experimento es fundamental para el aprendizaje y sobre todo es divertido y satisfactorio explorar de forma creativa para entender las verdades y cosas asombrosas del mundo natural y físico que nos rodea”, resalta.

No siempre se obtuvieron los resultados finales perfectos, en parte debido a la complejidad de algunas técnicas y a las limitaciones de tiempo, explica el artista. “No todos los grupos encontraron meteoritos ni se pudieron terminar todos los experimentos con éxito, pero esto sirvió a su vez para ilustrar la idea de que el experimento es un acto imperfecto muchas veces. De hecho, un resultado consistente del proyecto era ver que la ciencia casera y la *ciencia industrial* son procesos que tienen muchos retos, muchos errores, y muchas decepciones, pero cuando superamos esos obstáculos realmente obtenemos experiencias y conocimientos de valor,” concluye.

start”, explains Andy Gracie by way of a conclusion. “The notion of experimenting is fundamental to learning and above all it is fun and satisfying to explore in a creative way to understand the truth and amazing things about the natural and physical world that surrounds us”, he points out.

The perfect final results were not always obtained, due in part to the complexity of some techniques and time limitations, explains the artist. “Not all the groups found meteorites nor were all the experiments concluded successfully, but that also served to illustrate the idea that an experiment is often an imperfect act. In fact, a consistent result of the project was to see that homemade science and *industrial* science are processes with a lot of challenges, many errors and many disappointments, but when we overcome those obstacles we really achieve valuable experiences and knowledge,” he concludes.

HUMANOS Y MÁQUINAS

LABORATORIO EXPERIMENTAL DE ARTE Y TECNOLOGÍA

IMPARTIDO POR MARIA CASTELLANOS Y ALBERTO VALVERDE

HUMANS AND MACHINES

EXPERIMENTAL ART AND TECHNOLOGY LABORATORY

TAUGHT BY MARIA CASTELLANOS AND ALBERTO VALVERDE

El ser humano ha fabricado herramientas para aumentar y extender sus capacidades sensoriales y motoras desde la Antigüedad. Mediante cirugía incorporamos hoy todo tipo de prótesis ortopédicas y otros implantes microelectrónicos y digitales que se aplican en el cerebro, la espina dorsal y otras partes del cuerpo. Estos dispositivos sustituyen la falta de extremidades, complementan distintas funciones corporales y ayudan a recuperar la movilidad. Además, llevamos gafas para mejorar nuestra visión y utilizamos prismáticos o microscopios para ampliarla. Teléfonos móviles, *tablets* y otros *gadgets* digitales se han convertido en prolongaciones de nuestro cuerpo, externalizaciones de la memoria y dispositivos de comunicación.

De muchas maneras vinculamos hoy cuerpos y máquinas, átomos y bytes. Estas conexiones cambian cada vez más la concepción y percepción de nosotros mismos y del mundo que nos rodea. A su vez, generan preguntas y reflexiones críticas sobre nuestra identidad y las relaciones que implican a los más diversos ámbitos de la experiencia y del conocimiento.

Para abordar este tema tan transversal, este taller teórico y práctico ofrece un breve acercamiento audiovisual a los hitos científicos, tecnológicos y artísticos contemporáneos. La documentación sirve de punto de partida para el debate. Durante la discusión, los y las participantes van trazando un mapa de relaciones conceptuales y cognitivas. Así se ubican en un proceso de aprendizaje que integra distintas perspectivas y modos de hacer.

Al mismo tiempo, desarrollan sus propias ideas que se formalizan en proyectos *wearable*, realizados de

Human beings have fabricated tools to increase and expand their senses and motor capacities since Antiquity. Through surgery nowadays we use all kinds of orthopaedic prostheses and other microelectronic and digital implants that are applied to the brain, the spine and other parts of the body. These devices replace the lack of extremities, complement various body functions and help recover mobility. In addition, we wear glasses to improve our vision and we use binoculars and microscopes to expand it. Mobile phones, tablets and other digital gadgets have become prolongations of our body, externalizations of our memory and communication devices.

Currently, there are many ways we link bodies and machines, atoms and bits. These connections increasingly change our concept and perception of ourselves and the world around us. They also generate critical questions and reflections on our identity and relationships, which involve the most diverse fields of experience and knowledge.

To explore this cross-field subject, this theoretical and practical workshop offers a brief audiovisual approach to contemporary scientific, technological and artistic milestones. The documentation serves as a starting point for debate. During the discussion, participants map out conceptual and cognitive relations. Thus, they place themselves in a learning process that integrates different perspectives and ways of doing things.

At the same time, participants develop their own ideas which are formalized in wearable projects, made individually and in groups. During the theoretical and practical work, they have the chance

forma individual y colectiva. Durante el trabajo teórico y práctico tienen la ocasión de aplicar y ampliar, de forma amena, materia curricular relacionada con las matemáticas, la física, la biología, el arte o la salud. Todo ello, mientras experimentan con plataformas de programación de código abierto, sensores y otras herramientas digitales. Estos dispositivos facilitan la creación de interfaces tecnológicas que se terminan incorporando, de una forma sencilla, en gorras, camisas o chaquetas.

El trabajo con este tipo de *hardware* y *software* de código abierto, así como las metodologías relacionadas con la cultura del *hazlo tu mismo*, ayuda a desmitificar las nuevas tecnologías. Al mismo tiempo, el alumnado se apodera de unos dispositivos que facilitan el camino hacia una mayor participación en el uso que quiere hacer de las tecnologías de cara a un posterior desarrollo de sus propios proyectos personales y profesionales. Aprenderá así también a apreciar la diferencia entre ser consumidor pasivo de los productos de mercado y ser usuario activo que elabora sus propias tecnologías y las comparte con la comunidad.

A lo largo de las sesiones, el taller introduce al alumnado además en una serie de experimentos basados en prácticas artísticas. De esta manera facilitan a las y los jóvenes comprender el funcionamiento y la explicación científica de hay detrás de la formalización de las obras de arte presentadas. A partir de una experiencia cercana, los y las participantes terminan teniendo también una noción de las relaciones e interferencias entre arte, ciencia y tecnología, de gran actualidad.

to apply and expand in a pleasant way curricular material related to mathematics, physics, biology, art and health. All of that is done while they experiment with open source programming platforms, sensors and other digital tools. These devices facilitate the creation of technological interfaces that end up being incorporated in a simple way into caps, T-shirts and jackets.

Working with this type of open source hardware and software, as well as methodologies related to DIY culture, helps demystify new technologies. At the same time, students learn to use devices which facilitate the road toward greater participation in the use they want to give technologies in view of the subsequent development of their own personal and professional projects. They also discover how to appreciate the difference between being passive consumers of market products and being active users who make their own technologies and share them with the community.

Over the course of the sessions, the authors of the workshop introduce students to a series of experiments based on artistic practices. In this way they help the young people understand the function and scientific explanation behind formalization of the pieces. Based on a close-up experience, students end up with a highly up-to-date notion of the relations and interferences among art, science and technology.

FABLAB SCHOOLS EU

UN MÉTODO EUROPEO PARA EL APRENDIZAJE DE LA FABRICACIÓN DIGITAL EN COLEGIOS E INSTITUTOS

FABLAB SCHOOLS EU

A EUROPEAN METHOD FOR DIGITAL FABRICATION LEARNING IN THE CLASSROOM

[1] C. García Saez (2016), *(Casi) Todo por hacer. Una mirada social y educativa sobre los Fablab Schools y el movimiento maker. Fundación Orange*, disponible en http://www.fundacionorange.es/wp-content/uploads/2016/05/Estudio_Fablabs_Casi_Todo_por_hacer.pdf

[1] C. García Saez (2016). *We need to make (almost) everything. A social and educational look at Fab Labs and the maker movement. Orange Foundation*, available at: http://www.fundacionorange.es/wp-content/uploads/2016/08/Estudio_Fablabs_Casi_Todo_por_hacer_en.pdf

Un Fab Lab es mucho más que una serie de máquinas y competencias técnicas. Es, ante todo, una comunidad de aprendizaje en red que permite trabajar en conjunto a personas en distintas partes del mundo para encontrar soluciones reales a los complejos desafíos que viven en sus respectivas comunidades. Con impresoras 3D, fresadoras y máquinas controladas por ordenador, electrónica y programación creativa, unos producen drones, robots, herramientas de pesca o de agricultura, mientras otros las utilizan para elaborar prótesis dentales, de piernas o de brazos. En algunos Fab Labs se dedican a realizar esculturas, objetos de diseño o interactivos. En otros se construyen elementos arquitectónicos y hasta casas enteras.

El nombre Fab Lab deriva de *fabrication laboratory* (laboratorio de fabricación) pero también de laboratorio fabuloso, en el que la gente puede hacer realidad sus diseños e ideas, según recuerda Cesar García[1]. Hoy por hoy, el concepto, que nació en el Instituto Tecnológico de Massachusetts en el año 2001 como una asignatura titulada *How to Make Almost Anything* (como hacer casi cualquier cosa) suma más de un millar de espacios en todo el planeta que hacen posible la creatividad e invención a través de herramientas de fabricación digital.

De lo que no cabe duda es que el Fab Lab está cambiando radicalmente la dinámica de fabricación de objetos, de una manera personalizada y accesible a cualquier persona. Con ello, un Fab Lab no sólo individualiza el proceso de producción, abarata los costes y propicia la relocalización de la fabricación en pequeñas comunidades y en territorios periféricos. También colectiviza los procedimientos de trabajo, ya que los Fab Labs de todo el mundo intercambian experiencias y conocimientos conectados en red;

A Fab Lab is much more than a series of machines and technical skills. It is, above all, a networked learning community that enables people in different parts of the world to work together to find real solutions to the complex challenges they experience in their respective communities. With 3-D printers, milling and other computer-controlled machines, electronics and creative programming, some produce drones, robots, fishing and agricultural tools while others use them to create prosthesis for legs, arms and teeth. At some Fab Labs, sculptures, design and interactive art objects are made. At others, architectural elements and even entire houses are made.

The name Fab Lab comes from *fabrication laboratory* but also from fabulous laboratory, where people can make their designs and ideas real, according to Cesar García[1]. At present, the concept --which was born at the Massachusetts Institute of Technology in 2001 as a class titled *How to Make Almost Anything*-- encompasses over 1000 spaces worldwide which make creativity and invention possible through digital fabrication tools.

There is no question that Fab Labs are radically changing the dynamics of object fabrication, making them more personalized and accessible to anyone. Fab Labs not only individualize the production process; they also lower prices and foster re-location of fabrication to small communities and peripheral territories. They also collectivize work procedures, given that Fab Labs all over the world exchange experiences and knowledge through online networks. They share open source procedures for how they do things, designs and instructions for using new hardware and software.

comparten sus modos de hacer, sus diseños en código abierto y sus instrucciones de uso de nuevo *hardware* y *software*.

Todo ello convierte estos nuevos espacios de encuentro en una herramienta muy interesante también para el sistema educativo del siglo XXI[2]. No solo por la tecnología en sí, sino por los nuevos modos de enseñar y aprender implícitos en las propias herramientas. Estas maquinas, de fácil manejo, propician el estudio y el trabajo en base a proyectos, socializando y colectivizando los procesos de aprendizaje de manera colaborativa, dinámica y evolutiva.

En el proyecto *Fablab Schools EU: Towards Digital Smart, Entrepreneurial and Innovative Pupils*, cuatro países miembros de la UE unen fuerzas para desarrollar unos principios metodológicos comunes que apoyen la fabricación digital en el ámbito educativo en toda Europa, comenzando por la escuela primaria y secundaria. El proyecto está cofinanciado por el programa Erasmus+ de Asociaciones Estratégicas en el Campo de la Educación[3] y tiene una duración de dos años que finalizará a finales del año 2018.

El proyecto busca desarrollar enfoques innovadores y metodologías basadas en las tecnologías de la información y comunicación más avanzadas con el propósito de estimular el aprendizaje de los alumnos y prepararlos para un mercado laboral tan informatizado como el del siglo XXI. En concreto, *Fablab Schools EU* asume las tareas de aumentar la competencia y habilidades pedagógicas de los docentes en el campo de la fabricación digital en las aulas; dotar a los alumnos de las capacidades de innovación y competencia digital que se precisan en el siglo XXI; desarrollar principios metodológicos para la

[2] Con respecto a la labor pedagógica en torno a los *Fablab Schools EU*, cabe destacar el trabajo de la red Fab Learn, impulsada por Paulo Blikstein, del Transformative Learning Technologies Lab (TLTL), un grupo académico de investigación de la Graduate School of Education de la Universidad de Stanford, cuyas metodologías han sido llevadas a la práctica por parte de varios de los socios del proyecto FabLab Schools EU.

[3] Más información al respecto disponible en https://ec.europa.eu/programmes/erasmus-plus/opportunities/strategic-partnerships-field-education-training-and-youth_es

This all makes these new meeting spaces a very interesting tool for the educational system of the 21st century not only because of the technology itself but also due to new ways of teaching and learning implicit in the tools themselves. These machines which are easy to use foster project-based study and work, socializing and collectivizing learning processes in a collaborative, dynamic and evolving way[2].

In the project *Fablab Schools EU: Towards Digital Smart, Entrepreneurial and Innovative Pupils*, four EU member countries have joined forces to develop common methodological principles to support digital fabrication education across Europe, starting in primary and secondary schools. The Project is co-financed by the Erasmus+ Programme for Strategic Partnerships in School Education and lasts for two years until the end of 2018.

The project aims to develop innovative approaches and cutting-edge ICT-based methodologies to motivate students to learn and to prepare them for the tech-savvy labour markets of the 21st century. Specifically, *Fablab Schools EU* takes on the tasks of increasing teachers' pedagogical competence and skills in the field of digital fabrication in the classroom; providing students with the innovation and digital competence abilities needed in the 21st century; developing methodological principles for digital fabrication in the classroom; and moving forward in the adaptation of EU recommendations and policy formulation regarding digital fabrication in class.

In order to achieve this, a consortium composed of schools, local and regional authorities, research centres and universities work together closely.

[2] With respect to pedagogical work related to *Fablab Schools EU*, of special interest is the work of the Fab Learn network, driven by Paulo Blikstein, of the Transformative Learning Technologies Lab (TLTL), an academic research group at the Graduate School of Education at Stanford University, whose methodologies have been put into practice by several members of the FabLab Schools EU Project.

[3] More information available at https://ec.europa.eu/programmes/erasmus-plus/opportunities/strategic-partnerships-field-education-training-and-youth

fabricación digital en las aulas; y avanzar en la adaptación de las recomendaciones y formulación de la política de la UE sobre fabricación digital en clase.

Para lograr los objetivos propuestos, un consorcio formado por escuelas, autoridades locales y regionales, centros de recursos y universidad trabajan en estrecha colaboración. Todo ello con el fin de desarrollar principios metodológicos para la fabricación digital en las aulas, recopilar buenas prácticas y poner a prueba estos métodos en escuelas e institutos de los países participantes. El resultado de estos dos años de investigación se publicará en forma de manual didáctico para docentes y en una serie recomendaciones sobre políticas educativas, y una estrategia europea común para el uso de la fabricación digital en el sistema educativo.

LABoral Centro de Arte y Creación Industrial aporta a este proyecto más de un lustro de experiencias de auLAB, en el que los talleres de diseño y fabricación digital con el profesorado y alumnado de Primaria, Secundaria y Escuelas de Segunda Oportunidad habían dado grandes resultados. Con todo, los protagonistas de la investigación y desarrollo del *Fablab Schools EU* en Asturias son el alumnado, profesoras y profesores de IES Peñamayor, CP Ablaña-La Pereda, CPEB Cabañaquinta y el Colegio Andolina, coordinados por el equipo educativo de LABoral. Todos compartimos las investigaciones y experiencias en estrecha colaboración con los demás participantes de Dinamarca, Holanda e Italia, de perfiles distintos y complementarios:

- Ayuntamiento de Vejle, Dinamarca, coordinador del proyecto. Es el sexto municipio danés más poblado (110.000

All with the objective of developing methodological principles for digital fabrication in the classroom, gathering best practices and testing out these methods in primary and secondary schools in participating countries. The results of these two years of research will be published in the form of a didactic manual for teachers, in a series of recommendations on educational policies, and a common European strategy for the use of digital fabrication in the educational system.

LABoral Centro de Arte y Creación Industrial has contributed to this project with more than five years of experiences with auLAB, in which design and digital fabrication workshops with teachers and students from primary, secondary and second chance schools have shown great results. The protagonists of the research and development of the *Fablab Schools EU* in Asturias are the students and teachers from the following schools: IES Peñamayor, CP Ablaña-La Pereda, CPEB Cabañaquinta and Colegio Andolina, coordinated by the LABoral educational team. We all share the research and experiences in close collaboration with the other participants from Denmark, Holland and Italy, with different and complementary profiles:

- City Council of Vejle, Denmark, project coordinator. It is the sixth most populated city in Denmark (110,000 inhabitants) and capital of the Region of Southern Denmark. "*Knowledge, growth and well-being*" is the slogan that sums up the philosophy of Vejle. The Department of Education and Learning has many years' experience in the pedagogical development of information technologies at the local, national and international levels. During the past five years, the Department has implemented a very ambitious Digital

habitantes) y capital de la región de Dinamarca Meridional. "Conocimiento, crecimiento y bienestar" es el lema que resume la filosofía de Vejle. El Departamento de Educación y Aprendizaje cuenta con muchos años de experiencia en desarrollo pedagógico de las tecnologías de la información a escala local, nacional e internacional. Durante los últimos cinco años, el Departamento ha implementado con escuelas locales una estrategia de Escuela Digital muy ambiciosa. En marzo de 2014, el Ayuntamiento de Vejle fue distinguido con el Premio Nacional a la Digitalización por esa estrategia y los resultados obtenidos. En abril de 2016 el Departamento de Educación y Aprendizaje lanzó una nueva estrategia para el periodo 2016-2020.

- La Universidad de Aarhus (AU), Dinamarca, que se encuentra entre las 100 mejores del mundo, se plantea como universidad de élite al servicio del desarrollo del bienestar nacional y global mediante la excelencia en la investigación y unos programas de grado de primer orden. El *Child-Computer Interaction Group* de la Universidad produce investigación y prototipos interactivos de alta calidad destinados a los ámbitos del diseño y evaluación de tecnologías interactivas para la infancia. En la actualidad la Universidad de Aarhus lleva a cabo *FabLab@School.dk*, un proyecto de investigación de tres años que estudia cómo desarrollan los niños su competencia en el diseño a través de procesos de fabricación y "creación" digital en su educación curricular.

- Vereniging Ons Middelbaar Onderwijs, Países Bajos. Theresia Lyceum es un instituto de enseñanza secundaria de Países Bajos en el que los alumnos obtienen el diploma de estudios medios necesario para acceder a la enseñanza superior holandesa. En el municipio de

School strategy at local schools. In March of 2014, the City Council of Vejle was distinguished with the National Digitalization Award for that strategy and the results obtained. In April of 2016 the Department of Education and Learning launched a new strategy for the period 2016-2020.

- The University of Aarhus (AU), Denmark, which is among the top 100 in the world, is planned as an elite university in the service of developing national and global well-being through excellence in research and top notch degree programs. The Child-Computer Interaction Group at the university produces research and high quality interactive prototypes for the field of the design and assessment of interactive technologies for children. Currently the University of Aarhus is carrying out *FabLab@School.dk*, a three-year research project which studies how children develop their competence in design through digital "creation" and fabrication processes in their curricular education.

- Vereniging Ons Middelbaar Onderwijs, Netherlands. Theresia Lyceum is a secondary education school in the Netherlands where students obtain the diploma they need to enter high level education in Holland. In the city of Tilburg, Theresia Lyceum is the only secondary school which offers special attention to teenagers with high IQs. During the past three years the school has made continual progress in the incorporation of digital fabrication into the school curriculum. The goal is to generalize its use among all students. To that end, the school has created on its premises a Fab Lab space equipped with 3-D printers and laser cutters.

- Centro per lo Sviluppo Creativo Danilo Dolci (CSC), Italy, is a non-profit

Tilburg, Theresia Lyceum es el único instituto de enseñanza secundaria que presta atención especializada a chicas y chicos con alto coeficiente intelectual. Durante los últimos tres años el instituto ha avanzado ininterrumpidamente en la incorporación de la fabricación digital al currículo escolar. La meta es generalizar su uso entre todo el alumnado. Con ese fin, el centro ha creado en sus instalaciones un espacio Fab Lab equipado con impresoras 3D y cortadoras láser.

- Centro per lo Sviluppo Creativo Danilo Dolci (CSC), Italia, es una asociación para jóvenes y adultos, sin ánimo de lucro, que trabaja para lograr el cambio mediante proyectos educativos, en colaboración con escuelas e institutos, universidades, instituciones, asociaciones y grupos sociales a nivel local e internacional. CSC se fundó a partir de las experiencias del trabajo social y educativo iniciado por Danilo Dolci y sus colaboradores en 1952 en el este de Sicilia. El centro partió de la necesidad de ofrecer a las comunidades locales una solución práctica y pacífica a los problemas del lugar, desarrollando un espacio creativo para fomentar la concienciación y la planificación de abajo-arriba. Desde sus inicios el centro puso el foco en la educación no violenta y en el desarrollo de su conocida metodología —el Enfoque Mayéutico Recíproco— para hacer posible un desarrollo creativo de los centros educativos de todo el ámbito territorial local. Hoy el centro da continuidad al legado de Danilo Dolci fomentando entre los jóvenes el empoderamiento, la creatividad, el emprendimiento y la innovación en los campos de la educación y la inclusión social.

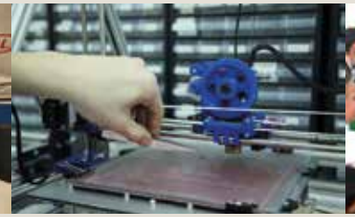
La variedad de puntos de vista de la red conformada alrededor de *Fablab Schools EU* es también una de sus fortalezas. Experiences de países del

association for youth and adults which works to achieve change through educational projects, in collaboration with primary and secondary schools, universities, institutions, associations and social organizations at the local and international levels. CSC was founded based on the experiences and social and educational work initiated by Danilo Dolci and his collaborators in 1952 in eastern Sicily. The centre is based on the need to offer local communities practical and peaceful solutions to their problems, developing a creative space to foster awareness and planning from bottom-to-top. Since its beginning, the centre has focused on nonviolent education and the development of its well-known methodology —the Reciprocal Maieutic Approach— to enable creative development of educational centres throughout the local territory. Today the centre is continuing the legacy of Danilo Dolci by fostering among young people empowerment, creativity, entrepreneurship and innovation in the fields of education and social inclusion.

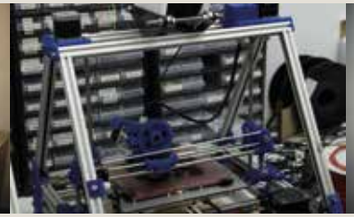
The variety of viewpoints in the network formed around *Fablab Schools EU* is also one of its strengths. Experiences from countries in the north and south of the continent, different local contexts and needs, different types of organizations (a city council, a university, a secondary school, an association and an art centre), all that knowledge from different areas over the course of several years will enrich the final outcomes of the project. Along with many other initiatives by the European Union, this will help Europe continue having a lot to say and will contribute to the global debate on the future of education in the digital era.

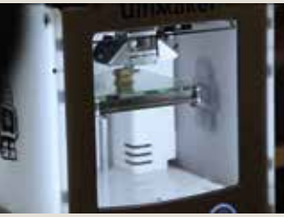
Participantes europeos del proyecto Erasmus+ *Fablab Schools EU*.
European participants of Erasmus+ *project Fablab Schools EU*.

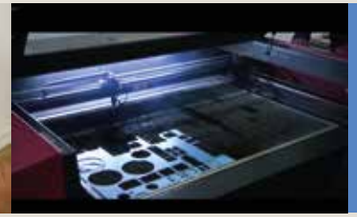
norte del continente, del sur, contextos y necesidades locales diferentes, tipos de organización distintos (un ayuntamiento, una universidad, una escuela secundaria, una asociación y un centro de arte), todo este conocimiento de varios años en distintos ámbitos enriquecerá los resultados finales del proyecto. Esto contribuirá, junto a otras muchas iniciativas de la UE, a que Europa pueda seguir teniendo mucho que decir y aportar al debate global sobre el futuro de la educación en la era digital.



ALCOA



FAB LAB
ASTURIAS




FAB LAB
ASTURIAS

ALCOA

LABORATORIO DE EDUCACIÓN AUMENTADA (LEA)

LUCA CARRUBBA, ARSGAMES

AUGMENTED REALITY LABORATORY (LEA)

LUCA CARRUBA, ARSGAMES

Laboratorio de Educación Aumentada (LEA) es un laboratorio expandido de co-diseño de prácticas pedagógicas a través del uso de tecnologías de realidad virtual, aumentada y mixta para contextos de educación formal realizado en España y México. Ésta es la segunda fase del proyecto *Sonido, espacio, inmersión e interacción* iniciado en 2015 gracias a una iniciativa de LABoral Centro de Arte y Creación Industrial enmarcada en el programa *Mecenazgo Expandido*, un modelo de colaboración que involucra a un grupo de coleccionistas privados y que se presenta como un nuevo paradigma en el ámbito del fomento de la creación artística y de la financiación cultural en espacios públicos.

En su primera fase, el proyecto supuso una investigación abierta que planteó el uso de tecnologías interactivas e inmersivas como la realidad virtual, realidad aumentada o las tecnologías táctiles y cinéticas en la educación. Esta investigación buscó examinar el potencial transformador de estas tecnologías emergentes en el espacio educativo, con hincapié en la innovación de la metodología y en la forma en que se integran en el aula. La investigación, experimentación y producción en el contexto educativo pudo verse implementada y testada gracias a la colaboración con varios centros del Principado de Asturias, transformados a su vez en laboratorios de experimentación con la tecnología como herramienta de aprendizaje.

EXPERIENCIA DEL AÑO ESCOLAR 2015-2016

La experiencia del curso escolar 2015-2016 permitió crear un entorno virtual en el que explorar los diferentes niveles de realidad a través de la interacción de las y los estudiantes con el espacio físico, la realidad aumentada y los

Augmented Reality Laboratory (LEA) is an expanded laboratory for the co-design of pedagogical practices using virtual, augmented and mixed reality technologies in formal education contexts in Spain and Mexico. This is the second phase of the project *Sound, Space, Immersion and Interaction* that started in 2015 thanks to an initiative by LABoral as part of the program *Mecenazgo Expandido (Expanded Patronage)*, a collaboration model that involves a group of private collectors, a new paradigm in the area of fostering artistic creation and cultural financing in public spaces.

In its first phase, the project comprised an open investigation looking at the use of interactive and immersive technologies such as virtual reality, augmented reality and tactile and kinetic technologies in education. This investigation sought to examine the transformative potential of these emerging technologies in the educational space, highlighting the innovative nature of the methodology and the way in which these technologies are integrated into the classroom. Investigation, experimentation and production in the educational context was implemented and tested thanks to collaboration with various schools in the Principality of Asturias, which were also transformed into laboratories for experimentation with technology as a learning tool.

EXPERIENCE DURING THE 2015-2016 SCHOOL YEAR

The experience during the 2015-2016 school year made it possible to create a virtual environment in which different levels of reality were explored through students' interaction with physical space, augmented reality and virtual worlds. The children at Colegio

mundos virtuales. Los niños y niñas del Colegio Público de Granda y el IES Alto Nalón de Barredos trabajaron en el ámbito de la práctica del arte interactivo, produciendo sus propios contenidos de música y artes visuales utilizando la realidad aumentada y virtual, permitiendo esta última crear espacios inmersivos en los que trabajar contenidos y competencias curriculares además de investigar sobre la representación de contenidos digitales y la capacidad de interacción con los mismos, uno de los temas más tratados en las propuestas *art new media* en la actualidad. Las tecnologías utilizadas fueron realidad virtual, realidad aumentada, dispositivos de control de movimiento (Leap motion y Kinect) y diversos motores de videojuegos.

Como resultado de esta investigación, se desarrollaron una serie de recursos que van de la mano de metodologías innovadoras que pueden posicionar Asturias como un referente en el entorno laboral y educativo, ya que se trata de una serie de aplicaciones abiertas para que los alumnos, los profesores y otros agentes trabajen de manera conjunta. Para buscar posibles vías de implantación de esta serie de tecnologías, el grupo de ArsGames ha trabajado con estas herramientas durante todo el año académico con el IES de Barredos y el colegio público Granda.

ESPACIO MIXTO

A través de la integración de elementos de la vida cotidiana como el espacio urbano, se reflexiona en torno al potencial interactivo y las dimensiones de acceso del mundo virtual, mediante dispositivos emergentes como los HMD *(Head-Mounted Display)* y los MSID *(Motion Sensing Input Device)*. Surge así un escenario en el que el espacio virtual,

Público de Granda and IES Alto Nalón de Barredos worked in the field of practicing interactive art, producing their own music and visual arts content by using augmented and virtual reality. The latter made it possible to create immersive spaces to work on curricular contents and competencies in addition to researching representation of digital contents and their interactive capacity, one of the major topics in new media art nowadays. The technologies used were virtual reality, augmented reality, movement control devices (Leap Motion and Kinect) and various video game engines.

As a result of this investigation, a series of resources were developed that go hand-in-hand with innovative methodologies that can position Asturias as a leader in the work and educational environment, since they comprise a series of open applications so that students, teachers and other agents can work jointly. To look for possible implementation routes for this series of technologies, the ArsGames group worked with these tools during the entire school year at IES de Barredos and the Granda public school.

MIXED SPACE

Through the investigation of elements of everyday life such as urban space, a reflection was carried out about the interactive potential and dimensions of access to the virtual world, through emerging devices such as Head-Mounted Displays (HMD) and Motion Sensing Input Devices (MSID). Thus a scenario arose in which virtual space, in feedback with physical space, was configured as an expression arena for students, who develop their creative potential and have the opportunity to experiment with the environment

“EN SU PRIMERA FASE, EL PROYECTO SUPUSO UNA INVESTIGACIÓN ABIERTA QUE PLANTEÓ EL USO DE TECNOLOGÍAS INTERACTIVAS E INMERSIVAS COMO LA REALIDAD VIRTUAL, REALIDAD AUMENTADA O LAS TECNOLOGÍAS TÁCTILES Y CINÉTICAS EN LA EDUCACIÓN. ESTA INVESTIGACIÓN BUSCÓ EXAMINAR EL POTENCIAL TRANSFORMADOR DE ESTAS TECNOLOGÍAS EMERGENTES EN EL ESPACIO EDUCATIVO, CON HINCAPIÉ EN LA INNOVACIÓN DE LA METODOLOGÍA Y EN LA FORMA EN QUE SE INTEGRAN EN EL AULA”

“IN ITS FIRST PHASE, THE PROJECT COMPRISED AN OPEN INVESTIGATION LOOKING AT THE USE OF INTERACTIVE AND IMMERSIVE TECHNOLOGIES SUCH AS VIRTUAL REALITY, AUGMENTED REALITY AND TACTILE AND KINETIC TECHNOLOGIES IN EDUCATION. THIS INVESTIGATION SOUGHT TO EXAMINE THE TRANSFORMATIVE POTENTIAL OF THESE EMERGING TECHNOLOGIES IN THE EDUCATIONAL SPACE, HIGHLIGHTING THE INNOVATIVE NATURE OF THE METHODOLOGY AND THE WAY IN WHICH THESE TECHNOLOGIES ARE INTEGRATED INTO THE CLASSROOM”

“ACTUALMENTE SE ESTÁ IMPULSANDO UNA RED DE CENTROS E INSTITUCIONES INTERESADAS EN ACOGER LOS LABORATORIOS DE EDUCACIÓN AUMENTADA (LEA) QUE BUSCAN CREAR PROPUESTAS DE USO DE LA TECNOLOGÍA DE REALIDAD VIRTUAL, AUMENTADA Y MIXTA, ASÍ COMO PRÁCTICAS EDUCATIVAS A PARTIR DEL MODELO DE DESARROLLO ÁGIL Y CROSS-FIELD CON RETROALIMENTACIÓN CONSTANTE ENTRE COMUNIDAD Y ENTORNOS EDUCATIVOS”

“CURRENTLY, A NETWORK IS BEING FOSTERED OF CENTRES AND INSTITUTIONS INTERESTED IN HOSTING AUGMENTED EDUCATION LABORATORIES THAT SEEK TO CREATE PROPOSALS FOR THE USE OF VIRTUAL, AUGMENTED AND MIXED REALITY TECHNOLOGY, AS WELL AS EDUCATIONAL PRACTICES BASED ON AN AGILE, CROSS-FIELD DEVELOPMENT MODEL WITH ONGOING FEEDBACK BETWEEN THE COMMUNITY AND EDUCATIONAL ENVIRONMENTS”

en retroalimentación con el espacio físico, se configura como un ámbito de expresión para los estudiantes, quienes desarrollan su potencial creativo y tienen la oportunidad de experimentar con el entorno a través de las artes, potenciando al mismo tiempo su capacidad para generar ideas. Con todo ello, disciplinas artísticas como la danza, la *performance*, la pintura interactiva, el arte generativo y digital o la propia música (incluyendo el paisaje sonoro), encuentran un espacio de confluencia gracias a las tecnologías táctiles y la realidad aumentada y virtual, en un proceso de retroalimentación donde intervienen diversos agentes: docentes, estudiantes, artistas o ingenieros. La implantación de este tipo de tecnologías proyecta nuevas dinámicas de relación con el espacio y la información, potenciando líneas de investigación en metodologías experimentales e innovadoras.

PROPIOCEPCIÓN

Se realizan pruebas del instrumento musical experimental *Sonido Kinetico*, basado en el uso performativo del sensor Kinect mezclando danza y música, buscando además vías para su implementación en proyectos

through the arts, simultaneously enhancing their capacity to generate ideas. With all of that, artistic disciplines like dance, performance art, interactive painting, generative and digital art or music (including soundscapes) find a space where they flow together thanks to haptic technologies and augmented and virtual reality. They do so in a feedback process involving various agents: students, artists and engineers. The implementation of this type of technology opens up the way for new dynamics of relations with space and data, enhancing research lines in experimental and innovative methodologies.

PROPIOCEPTION

Tests were done with the experimental musical instrument *Kinetic Sound*, based on the performative use of the Kinect sensor combining dance and music, also looking for ways to implement it in educational projects. Other applications of Kinect were explored, such as 3D scans or using games that make use of body kinetics, exploring more in depth concepts like *propioception* through the relationship of body position in an immersive environment.

educativos. También se exploran otras aplicaciones de Kinect, como el escaneo en 3D o el uso de juegos que aprovechan la cinética corporal, profundizando en conceptos como propiocepción a través de la relación de la posición del cuerpo en un entorno inmersivo.

En una de las sesiones programadas se introdujo el uso del sensor Leap Motion, combinado con las gafas de realidad virtual Oculus Rift, para que alumnas y alumnos experimentaran nociones como la relación con el espacio y con sus propios sentidos, creando además un momento de diálogo crítico y reflexivo en torno al potencial de esta tecnología. Las y los estudiantes podían manipular objetos virtuales o tocar instrumentos musicales imaginarios, además de esculpir o dibujar pequeñas obras de arte interactivas.

INMERSIÓN Y NARRATIVA

A través de procesos colaborativos, se comprenden los conceptos y los elementos que forman parte de cualquier trama, ya sea una película, un videojuego, una novela, o, incluso, una experiencia en realidad virtual. A lo largo del transcurso de las actividades, las y los estudiantes experimentan la inmersión en otros mundos gracias al uso de la realidad virtual, pero en un espacio abierto a la colaboración, y donde se da especial importancia al uso del aula. Se generaron algunos videojuegos explorando al mismo tiempo las posibilidades de los juegos de realidad alternativa (ARG's) con marcadores de realidad aumentada.

VALORACIÓN AÑO 2015-2016

Los resultados de esta investigación fueron presentados en *NO VACANCY ARCO 2016* en Matadero-Madrid, en la

In one of the scheduled sessions, the use of Leap Motion was presented combined with Oculus Rift virtual reality goggles so that students could experience notions like their relation with space and their own senses, also creating a moment of critical, reflective dialogue about the potential of this technology. Students were able to manipulate virtual objects or play imaginary musical instruments, as well as sculpting or drawing small interactive art works.

IMMERSION AND NARRATIVE

Through collaborative processes, the concepts and elements that form part of any plot are understood, whether in a film, a video game, a novel or even a virtual reality experience. Over the course of the activities, students experience immersion in other worlds thanks to the use of virtual reality, but in a space open to collaboration, where special importance is given to the use of the classroom. Some videogames are generated while also exploring the possibilities of alternative reality games (ARG's) with augmented reality markers.

WORKING ON THE CURRICULUM MORE CREATIVELY

The results of this investigation were presented at *NO VACANCY ARCO 2016* at Matadero-Madrid, the Complutense University of Madrid and the University of Poitiers, and were received with great enthusiasm everywhere. Teachers who received the sessions at schools rated the experience positively, especially:

> Working on the curriculum more creatively with children without leaving school through technological tools that enable them to acquire contents and abilities related to digital literacy.

Universidad Complutense de Madrid y en la Universidad de Poitiers, con una gran acogida en todos los casos. Por otro lado, el profesorado receptor de las sesiones en colegios valoró positivamente la experiencia, especialmente:

- Trabajar el currículum de forma más creativa con los niños y niñas sin salir de la escuela a través de herramientas tecnológicas que les permiten adquirir contenidos y habilidades relacionadas con la alfabetización digital.

- Diseñar espacios de aprendizaje adaptados a las necesidades de alumnado y profesorado, creando materiales y herramientas que se adapten a sus necesidades e intereses.

Tras lo aprendido durante la investigación en el entorno escolar, continuamos la experiencia facilitando a docentes, pedagogos, programadoras y, en general, personas interesadas, que pudiesen crear sus propias herramientas educativas.

PROPUESTA DE 2017/2018:
ENTRE MÉXICO Y ESPAÑA

Actualmente se está impulsando una red de centros e instituciones interesadas en acoger los Laboratorios de Educación Aumentada (LEA) que buscan crear propuestas de uso de la tecnología de realidad virtual, aumentada y mixta, así como prácticas educativas a partir del modelo de desarrollo ágil y *cross-field* con retroalimentación constante entre comunidad y entornos educativos.

Los laboratorios son abiertos, conformando espacios que posibilitan la participación de la propia ciudadanía en los procesos de experimentación y

Designing learning spaces adapted to the needs of students and teachers, creating materials and tools adapted to their needs and interests.

Following what was learned during research in the school environment, we continued the experience, enabling teachers, pedagogues, programmers, and interested persons in general to be able to create their own educational tools.

PROPOSAL FOR 2017/2018:
BETWEEN MEXICO AND SPAIN

Currently, a network is being fostered of centres and institutions interested in hosting Augmented Education Laboratories (LEA) that seek to create proposals for the use of virtual, augmented and mixed reality technology, as well as educational practices based on an agile, cross-field development model with ongoing feedback between the community and educational environments.

The laboratories are open, comprising spaces that enable participation by citizens in the processes of experimentation and the development of tools and creative innovative educational methods that benefit their communities and can be adapted to any other territory. The objective is to generate a pedagogical methodology around the prototypes developed during the laboratories that will be based on open technologies released under free licenses. At present, the project has support and collaboration from various entities in making the laboratories. They include: La Noria of the Diputación de Málaga, the Convent de Sant Agustí in Barcelona, Laboral Art and Industrial Design Centre in Gijón, as well as the Fábrica El Rule in Mexico City, where

[1] *http://lea.arsgames.net*

[1] *http://lea.arsgames.net*

desarrollo de herramientas y métodos educativos creativos e innovadores que beneficien a sus comunidades y puedan ser adaptados a cualquier otro territorio. El objetivo es generar una metodología pedagógica alrededor de los prototipos desarrollados durante los laboratorios que estarán basados en tecnologías abiertas y liberados bajo licencias libres. Actualmente el proyecto cuenta con la colaboración de diferentes entidades que apoyan la realización de los laboratorios. Entre ellas están La Noria de la Diputación de Málaga, el Convent de Sant Agustí de Barcelona, LABoral Centro de Arte y Creación Industrial, así como Fábrica El Rule de Ciudad de México, donde se ha llevado a cabo durante los meses de octubre, noviembre y diciembre de 2017.

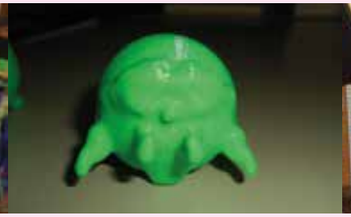
El objetivo es generar una propuesta pedagógica innovadora y de alto impacto, construida colaborativamente a partir de la participación ciudadana, que pueda incidir en los modelos educativos locales y estatales. Para el desarrollo de esta segunda etapa del proyecto seguimos contando con el apoyo del programa *Mecenazgo Expandido*. La documentación de las distintas sesiones y valoraciones tanto de la primera como de la segunda etapa del proyecto pueden consultarse en nuestra página web[1].

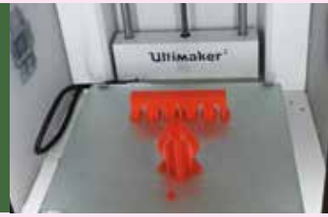
the project was carried out during the months of October, November and December 2017.

The objective is to generate an innovative high-impact pedagogical proposal built collaboratively based on citizen participation that can influence local and state educational models. For the development of the second phase of the project, we continue with support from *Mecenazgo Expandido*. Documentation of the various sessions and assessments from both the first and second phases of the project can be seen on our website[1].

“LOS LABORATORIOS SON ABIERTOS, CONFORMANDO ESPACIOS QUE POSIBILITAN LA PARTICIPACIÓN DE LA PROPIA CIUDADANÍA EN LOS PROCESOS DE EXPERIMENTACIÓN Y DESARROLLO DE HERRAMIENTAS Y MÉTODOS EDUCATIVOS CREATIVOS E INNOVADORES QUE BENEFICIEN A SUS COMUNIDADES Y PUEDAN SER ADAPTADOS A CUALQUIER OTRO TERRITORIO”

“THE LABORATORIES ARE OPEN, COMPRISING SPACES THAT ENABLE PARTICIPATION BY CITIZENS IN THE PROCESSES OF EXPERIMENTATION AND THE DEVELOPMENT OF TOOLS AND CREATIVE INNOVATIVE EDUCATIONAL METHODS THAT BENEFIT THEIR COMMUNITIES AND CAN BE ADAPTED TO ANY OTHER TERRITORY”




Ultimaker

DOM, un proyecto de mediación de código abierto

María Acaso
Pedagogías Invisibles

DOM, an open source mediation project

María Acaso
Pedagogias Invisibles

En la mayoría de las instituciones culturales, los departamentos de Educación trabajan en dos dependencias: por un lado, en las oficinas, habitualmente situadas en los mismos espacios que el resto de los departamentos del museo; y, por otro lado, en el aula didáctica, ese lugar donde suceden muchas de las actividades que *Educación* programa, emplazada en las catacumbas, en sótanos reciclados, espacios sin luz natural ni ventilación, verdaderas cavernas que lo dicen todo sobre la posición que lo educativo ocupa simbólicamente en las instituciones culturales.

Para desestabilizar estas prácticas y resituar lo educativo en una posición *no subalterna*, desde diciembre de 2016 hasta el pasado mes de abril de 2017 tuvo lugar, en LABoral Centro de Arte, el proyecto *¿Dónde está la oficina de mediación?* (DOM), un programa de mediación desde el que intentamos explorar las distintas categorías que lo educativo, lo artístico y lo comisarial adquieren en las instituciones culturales, reflexionando sobre los privilegios y las relaciones de poder que algunas categorías ejercen sobre otras.

El objetivo principal de este proyecto experimental ha sido alterar las ideas preconcebidas sobre qué es una exposición y un programa de mediación, sobre quiénes son el artista, el comisario y los públicos. Para ello, reformulamos todos estos roles trasladando la Oficina de Mediación del área burocrática del museo (un espacio al que los visitantes no pueden acceder) a la sala de exposiciones, realizando,

In the majority of cultural institutions, the Education Departments do their work in two places: in the offices, which are usually located in the same spaces as all the other museum departments; or in the didactic classroom, where many of the activities scheduled by *Education* are held, located in the catacombs, in recycled basements, places with no natural light or ventilation, truly caves that make perfectly clear what position is assigned symbolically to education in cultural institutions.

To destabilize these practices and re-situate education in a *non-subordinate* position, from December 2016 until April 2017, the project DOM, *¿Dónde está la Oficina de Mediación? (Where is the Mediation Office?)* was held at LABoral Art Centre. In this mediation programme, we tried to explore the various categories that education, art and curating have in cultural institutions, reflecting on the privileges and power relations that some categories exert on others.

The main purpose of this experimental project has been to change preconceived notions about what an exhibit and a mediation program are, and about who the artist, the curator and audiences are. To that end, we reformulated all these roles moving the mediation office from the bureaucratic area of the museum (a place not accessible to visitors) to the exhibit room. Through this physical movement, we enacted the metaphor of the conceptual movement we considered necessary to address.

mediante este desplazamiento físico, una metáfora del desplazamiento conceptual que consideramos necesario abordar.

Esta *otra oficina* fue coordinada por un grupo de trabajo público creado por algunos de los participantes que aceptaron el reto, quienes diseñaron e implementaron una serie de experiencias partiendo de las siguientes preguntas: ¿puede un programa educativo ser una obra de arte?, ¿pueden los participantes de un programa educativo ser considerados al mismo nivel que los artistas?, ¿pueden las obras de arte ser un dispositivo educativo?, ¿tiene el trabajo de los artistas un componente pedagógico?, ¿deben los programas educativos estar al servicio de las obras de arte?

El objetivo no era dar respuesta a estas preguntas, sino poner encima de la mesa una cadena de interrogaciones. De esta manera, DOM se construyó sobre una serie de premisas. La primera de ellas fue la independencia intelectual con respecto a la exposición, ya que tuvo lugar en el contexto de *Los Monstruos de la Máquina*, comisariada por Marc Garrett, pero no para *Los Monstruos de la Máquina*. La exposición se entendió como un ecosistema desde donde el grupo de trabajo, a partir del texto de Philippe Meirieu *Frankenstein educador*, abordó la mera instrucción (que se define como *poiesis* y que consiste en un asunto que finaliza en sí mismo) en oposición a la verdadera educación (que se define como *praxis* y que es un proceso que no tiene fin).

This *other office* was coordinated by a public work group created by some of the participants who accepted the challenge, and who designed and implemented a series of experiences based on the following questions: Can an educational program be an artwork? Can the participants of an educational program be considered at the same level as the artists? Can the artworks be an educational device? Does the work of the artists have a pedagogical component? Should educational programs be at the service of the artworks?

The objective was not to answer these questions but rather to put a series of interrogations on the table. To that end, DOM was built on a series of premises. The first was intellectual independence with regard to the exhibit, since it took place in the context of *The Monsters in the Machine*, curated by Mark Garrett, but not for *The Monsters in the Machine*. The exhibit was understood as an ecosystem from which the workgroup, based on the text by Philippe Meirieu, *Frankenstein Educator*, took on mere instruction (defined as *poiesis* which consists of a matter which is an end in itself) as opposed to true education (which is defined as *praxis* which is a never-ending process).

The difference between *poiesis* and *praxis*, specifically as they relate to mediation, was the subject chosen to emigrate from one type of object mediation, whose final objective was the classic production of objects (typical of modernist artistic education), to an experience of mediation which has no speci-

La diferencia entre *poiesis* y *praxis*, en relación específica con la mediación, fue el tema elegido para emigrar de un tipo de mediación objetual, cuyo fin último era la producción clásica de objetos (típica de una educación artística modernista), a una mediación experiencial que no tiene un fin concreto y que se prolonga en otras esferas de las vidas de los públicos. De hecho, la evolución de DOM nos llevó a realizar once proyectos que se desarrollaron en el exterior de la institución.

En segundo lugar, en vez de consolidarse como un recurso generador de ingresos, DOM se consolidó como un recurso que produce costes a la institución, como ocurre con los proyectos que desarrollan otras áreas de los centros de arte. Esta diferencia es de suma importancia, porque desarticula el rol de servicio asignado al Departamento de Educación. Dejar de entender la educación como un recurso que no solo sirve al resto de la institución, sino que, además, consigue recursos económicos que se destinan a otros departamentos, pasa por resituar su estatus y alejarlo del imaginario de la *niña fea*.

fic objectives and is prolonged in other areas of participants' lives. In fact, the evolution of DOM led us to carry out 11 projects that were developed outside the institution.

Secondly, instead of consolidating itself as a resource generating income, DOM was consolidated as a resource that produces costs for the institution, which occurs with projects carried out in other areas of arts centres. This difference is of great importance, because it breaks down the service role assigned to the Education Department. No longer understanding education as a resource that not only serves the rest of the institution but also attains economic resources assigned to other departments, requires restoring its status and not relegating it in the collective psyche to the role of *the ugly girl*.

DOM was understood as a long-term, low-ratio project: the activities of education departments are not usually carried out over long periods of time, nor are they conceived for a small number of participants. The quantitative logic of cultural institutions lead us into

> "DOM es un programa de mediación desde el que intentamos explorar las distintas categorías que lo educativo, lo artístico y lo comisarial adquieren en las instituciones culturales, reflexionando sobre los privilegios y las relaciones de poder que algunas categorías ejercen sobre otras"

> "DOM is a mediation programme where we tried to explore the various categories that education, art and curating have in cultural institutions, reflecting on the privileges and power relations that some categories exert on others"

DOM se entendió como un proyecto a largo plazo y de baja ratio: las actividades de los Departamentos de Educación no suelen desarrollarse durante periodos largos de tiempo, ni se conciben para un número reducido de participantes. Las lógicas cuantitativas de las instituciones culturales nos abocan a muchas actividades de corta duración que, lejos de entenderse como un proyecto o programa, se crean como una cadena de actividades inconexas en las que han de participar el mayor número de visitantes posible. Desde DOM se reivindicó un trabajo cohesionado, extenso en el tiempo y con un número reducido de participantes, con el fin de incidir en procesos de transformación del contexto local, por lo que los proyectos que se desarrollaron tuvieron lugar en el ámbito geográfico cercano a LABoral.

Por otra parte, DOM ha insistido en la perpetuación de su memoria mediante la creación de un archivo que consolida el recuerdo del proyecto, al contar con los mismos recursos que se destinan a los proyectos artísticos. En concreto, Elena de la Puente ha sido la responsable de llevar a cabo un archivo visual que constituye una herramienta de vital importancia para poder generar reflexiones y continuar con las labores de investigación sobre mediación inscritas en el ADN del proyecto.

Otro de los factores experimentales de DOM ha sido *educar a la propia institución*: enseñar al resto de departamentos y a sus trabajadores a desarrollar una praxis permanente de res-

many short-term activities which, far from being understood as a project or program, are created as a chain of unconnected activities in which the largest number possible of visitors should participate. From DOM we called for a cohesive work, lasting over time and with a small number of participants, for the purpose of influencing transformation processes in the local context, which is why the projects that were carried out had a place in the geographic area near LABoral.

DOM insisted on the perpetuation of its memory through the creation of an archive which consolidates memory of the project, since it has the same resources that are devoted to artistic projects. Specifically, Elena de la Puente was in charge of carrying out a visual archive which constitutes a tool of vital importance to be able to generate reflections and continue with the research work about mediation that form part of the core DNA of the project.

Another experimental factor of DOM was *educating the institution itself*: teaching the rest of the departments and their workers to carry out a permanent praxis of respect for education as an independent process that generates knowledge and which should be paid in a non-precarious manner. That is, no longer understanding it as a service but rather as a practice with autonomy generating knowledge for external agents as well as those inside the institution.

But perhaps the true objective of DOM was that of carrying out open source

peto por lo educativo en su calidad de proceso independiente, generador de conocimiento y que debe ser remunerado de manera no precaria. Es decir, a dejar de entenderlo como un servicio para pasar a entenderlo como una práctica autónoma generadora de conocimiento tanto para los agentes externos como internos de la institución.

Pero, quizá el verdadero objetivo de DOM haya sido el de desarrollar una mediación en código abierto, visible y compartido. En un alarde de transición contemporánea, que ha continuado la tradición innovadora de la institución en temas educativos, mediante DOM hemos pretendido salir del trabajo sin memoria y del objeto amable que fundamenta la educación artística en muchos casos, para salir de las catacumbas, de los sótanos sin ventilar y posicionar lo educativo en las salas, el lugar que no solo se merece, sino desde el que es posible contribuir al cambio social que tanto la educación tradicional como la educación contemporánea persiguen.

mediation that was visible and shared. In a display of contemporary transition, which has continued the innovative tradition of the institution related to educational topics, through DOM, we have tried to move away from work that is not remembered and the pleasant objects that form the basis of artistic education in many cases. We have aimed at emerging from catacombs, the unventilated basements, and place the educational in the exhibit rooms, the place that they not only deserve but from which it is possible to contribute to the social change that is so needed in traditional education as well as contemporary education.

“La diferencia entre *poiesis* y *praxis*, en relación específica con la mediación, fue el tema elegido para emigrar de un tipo de mediación objetual, cuyo fin último era la producción clásica de objetos (típica de una educación artística modernista), a una mediación experiencial que no tiene un fin concreto y que se prolonga en otras esferas de las vidas de los públicos”

“The difference between *poiesis* and *praxis*, specifically as they relate to mediation, was the subject chosen to emigrate from one type of object mediation, whose final objective was the classic production of objects (typical of modernist artistic education), to an experience of mediation which has no specific objectives and is prolonged in other areas of participants’ lives”

“En un alarde de transición contemporánea, que ha continuado la tradición innovadora de la institución en temas educativos, mediante DOM hemos pretendido salir del trabajo sin memoria y del objeto amable que fundamenta la educación artística en muchos casos, para salir de las catacumbas, de los sótanos sin ventilar y posicionar lo educativo en las salas, el lugar que no solo se merece, sino desde el que es posible contribuir al cambio social que tanto la educación tradicional como la educación contemporánea persigue”

“In a display of contemporary transition, which has continued the innovative tradition of the institution related to educational topics, through DOM we have tried to move away from work that is not remembered and the pleasant objects that form the basis of artistic education in many cases. We have aimed at emerging from catacombs, the unventilated basements, and place the educational in the exhibit rooms, the place that they not only deserve but from which it is possible to contribute to the social change that is so needed in traditional education as well as contemporary education”

niños
pintando

Black
is
Black

Participantes

11.450 personas han participado en el programa de auLAB desde 2012
(profesorado + alumnado + asesores docentes)

Listado de centros participantes de auLAB (83):

C.E.E. Juan Luis Iglesias Prada, Langreo
C.E.E. San Cristobal, Avilés
C.E.I.P. Elena Sánchez Tamargo, Laviana
C.E.I.P. Rio Piles, Gijón
C.E.I.P. Santa Eulalia, Pravia
C.E.I.P. Santiago Apóstol, Mieres
C.P. Alfonso Camín, Gijón
C.P. Belmonte de Miranda, Belmonte
C.P. Benedicto Bembibre, Lada
C.P. Bernardo Gurdiel, Grado
C.P. Clara Campoamor, Langreo
C.P. El Lloreu, Gijón
C.P. El Parque, Blimea
C.P. Fozaneldi, Oviedo
C.P. Germán Fernandez Ramos, Oviedo
C.P. Granda, Gijón
C.P. Granda, Siero
C.P. José Bernardo, Langreo
C.P. José María Suárez, Cerredo
C.P. Jovellanos, Gijón
C.P. La Llamiella, Riaño
C.P. La Pereda, La Pereda
C.P. Las Arenas, Arenas de Cabrales
C.P. Llerón, Mieres
C.P. Lorenzo Novo Mier, Oviedo
C.P. Los Campos, Corvera
C.P. Maliayo, Villaviciosa
C.P. Miguel de Cervantes, Gijón
C.P. Parque Infantil, Oviedo
C.P. Príncipe de Asturias, Las Regueras
C.P. Ramón de Campoamor, Oviedo
C.P. San Félix, Gijón
C.P. San Miguel, Váldes
C.P. Santa Bárbara, Lugones
C.P. Santa Bárbara, Oyanco
C.P. Santa Olaya, Gijón
C.P. Teodoro Cuesta, Mieres
C.P. Tremañes, Gijón
C.P. Vega de Guceo, Linares
C.P. Villafria, Oviedo
C.P. Villayon, Villayón
C.P. Virgen Alba, Quirós
C.P. Xove, Gijón
C.P.E.B. Cabañaquinta, Aller
C.R.A. Alto Nalón, El Condado
C.R.A. Castrillón-Illás, Castrillón
C.R.A. Lena, Pola de Lena
C.R.A. Pintor Álvaro Delgado, Valdés
C.R.A. Ría del Eo; Piantón
Colegio Inmaculada Concepción, Gijón
Escuela Segunda Oportunidad, Gijón
I.E.S Padre Feijóo, Gijón
I.E.S Trubia, Oviedo
I.E.S. Avelina Cerra, Ribadesella
I.E.S. Corvera, Corvera
I.E.S. Cristo del Socorro, Luanco
I.E.S. David Vázquez, Pola de Laviana
I.E.S. Doña Jimena, Gijón
I.E.S. Elisa y Luís Villaamil, Vegadeo
I.E.S. Fernández Vallín, Gijón
I.E.S. Jerónimo González, Sama de Langreo
I.E.S. La Corredoria, Oviedo
I.E.S. La Magdalena, Avilés
I.E.S. Llanera, Posada
I.E.S. Monte Naranco, Oviedo
I.E.S. Montevil, Gijón
I.E.S. Pando, Oviedo
I.E.S. Pérez Ayala, Oviedo
I.E.S. Pravia, Pravia
I.E.S. Rey Pelayo, Cangas de Onís
I.E.S. Rey Pelayo, Oviedo
I.E.S. Rio Nora, Pola de Siero
I.E.S. Roces, Gijón
I.E.S. Rosario Acuña, Gijón
I.E.S. Santa Bárbara, La Felguera
I.E.S. Santa Bárbara, Sama de Langreo
I.E.S. Santa Cristina de Lena, Pola de Lena
I.E.S. Selgas, El Pito
I.E.S. Tineo, Tineo
I.E.S. Universidad Laboral, Gijón
I.E.S. Virgen de la Luz, Avilés
I.E.S.O. El Sueve, Arriondas
Project Trampolín, Fundación Vinjoy, Gijón

Participantes programa Erasmus+ *Fablab Schools EU*

C.P. Ablaña-La Pereda
C.P.E.B. Cabañaquinta
Colegio Andolina
I.E.S Peñamayor
Municipality of Vejle , Dinamarca
Aarhus University, Dinamarca
Vereniging Ons Middelbaar Onderwijs, Países Bajos
Centro per lo Sviluppo Creativo Danilo Dolci, Italia

Participantes programa *Mecenazgo Expandido*

C.P. Granda
I.E.S. Alto Nalón de Barredos

Participants

11,450 people have participated in the auLAB programme since 2012
(teachers + students + teaching advisors)

List of participating centers of auLAB (83):

C.E.E. Juan Luis Iglesias Prada, Langreo
C.E.E. San Cristobal, Avilés
C.E.I.P. Elena Sánchez Tamargo, Laviana
C.E.I.P. Rio Piles, Gijón
C.E.I.P. Santa Eulalia, Pravia
C.E.I.P. Santiago Apóstol, Mieres
C.P. Alfonso Camín, Gijón
C.P. Belmonte de Miranda, Belmonte
C.P. Benedicto Bembibre, Lada
C.P. Bernardo Gurdiel, Grado
C.P. Clara Campoamor, Langreo
C.P. El Lloreu, Gijón
C.P. El Parque, Blimea
C.P. Fozaneldi, Oviedo
C.P. Germán Fernandez Ramos, Oviedo
C.P. Granda, Gijón
C.P. Granda, Siero
C.P. José Bernardo, Langreo
C.P. José María Suárez, Cerredo
C.P. Jovellanos, Gijón
C.P. La Llamiella, Riaño
C.P. La Pereda, La Pereda
C.P. Las Arenas, Arenas de Cabrales
C.P. Llerón, Mieres
C.P. Lorenzo Novo Mier, Oviedo
C.P. Los Campos, Corvera
C.P. Maliayo, Villaviciosa
C.P. Miguel de Cervantes, Gijón
C.P. Parque Infantil, Oviedo
C.P. Príncipe de Asturias, Las Regueras
C.P. Ramón de Campoamor, Oviedo
C.P. San Félix, Gijón
C.P. San Miguel, Váldes
C.P. Santa Bárbara, Lugones
C.P. Santa Bárbara, Oyanco
C.P. Santa Olaya, Gijón
C.P. Teodoro Cuesta, Mieres
C.P. Tremañes, Gijón
C.P. Vega de Guceo, Linares
C.P. Villafria, Oviedo
C.P. Villayon, Villayón
C.P. Virgen Alba, Quirós
C.P. Xove, Gijón
C.P.E.B. Cabañaquinta, Aller
C.R.A. Alto Nalón, El Condado
C.R.A. Castrillón-Illás, Castrillón
C.R.A. Lena, Pola de Lena
C.R.A. Pintor Álvaro Delgado, Valdés
C.R.A. Ría del Eo; Piantón
Colegio Inmaculada Concepción, Gijón
Escuela Segunda Oportunidad, Gijón
I.E.S Padre Feijóo, Gijón
I.E.S Trubia, Oviedo
I.E.S. Avelina Cerra, Ribadesella
I.E.S. Corvera, Corvera
I.E.S. Cristo del Socorro, Luanco
I.E.S. David Vázquez, Pola de Laviana
I.E.S. Doña Jimena, Gijón
I.E.S. Elisa y Luís Villaamil, Vegadeo
I.E.S. Fernández Vallín, Gijón
I.E.S. Jerónimo González, Sama de Langreo
I.E.S. La Corredoria, Oviedo
I.E.S. La Magdalena, Avilés
I.E.S. Llanera, Posada
I.E.S. Monte Naranco, Oviedo
I.E.S. Montevil, Gijón
I.E.S. Pando, Oviedo
I.E.S. Pérez Ayala, Oviedo
I.E.S. Pravia, Pravia
I.E.S. Rey Pelayo, Cangas de Onís
I.E.S. Rey Pelayo, Oviedo
I.E.S. Rio Nora, Pola de Siero
I.E.S. Roces, Gijón
I.E.S. Rosario Acuña, Gijón
I.E.S. Santa Bárbara, La Felguera
I.E.S. Santa Bárbara, Sama de Langreo
I.E.S. Santa Cristina de Lena, Pola de Lena
I.E.S. Selgas, El Pito
I.E.S. Tineo, Tineo
I.E.S. Universidad Laboral, Gijón
I.E.S. Virgen de la Luz, Avilés
I.E.S.O. El Sueve, Arriondas
Project Trampolín, Fundación Vinjoy, Gijón

Participants Erasmus+ *Fablab Schools EU* programme

C.P. Ablaña-La Pereda
C.P.E.B. Cabañaquinta
Colegio Andolina
I.E.S Peñamayor
Municipality of Vejle , Denmark
Aarhus University, Denmark
Vereniging Ons Middelbaar Onderwijs, Netherlands
Centro per lo Sviluppo Creativo Danilo Dolci, Italy

Participants *Mecenazgo Expandido* programme

C.P. Granda
I.E.S. Alto Nalón de Barredos

Créditos
Credits

Principado de Asturias

Presidente /President
Javier Fernández

Consejería de Educación, Cultura y Deporte /
Regional Ministry of Education, Culture and Sports
Genaro Alonso Megido

Viceconsejería de Cultura y Deporte /
Regional Ministry of Culture and Sports
Vicente Domínguez García

Dirección General de Ordenación Académica
e Innovación Educativa / *Directorate-General for Academic Planning and Educational Innovation*
Francisco Oscar Laviana Corte

Servicio de Orientación Educativa y Formación
del Profesorado / *Educational Orientation and Teacher Training Service*
María Vallina Paco
María Luisa Suárez Álvarez
Fernando Álvarez Fernández-Novo

LABoral Centro de Arte y Creación Industrial
Los Prados, 121, 33203 Gijón
Asturias - España
(+ 34) 985 185 577

info@laboralcentrodearte.org
www.laboralcentrodearte.org

© de las imágenes:
Marcos Morilla (pgs. 5, 37, 154)
Elena de la Puente (pgs. 100, 102, 105, 106, 138, 143, 148)
ArsGames (pgs. 129, 134)
Cristina Busto (p. 58)
Archivo de LABoral (pgs. 68, 69, 71, 80, 81, 85, 86, 87, 90, 93, 96, 118, 123, 124)
María Castellanos y Alberto Valverde (pgs. 26, 40, 110, 112, 114)

LABoral Centro de Arte y Creación Industrial

Patronato de la Fundación La Laboral. Centro de Arte y Creación Industrial / *Board of Patrons of la Fundación La Laboral. Centro de Arte y Creación Industrial*

Presidente / *President*
Gobierno del Principado de Asturias
Vicente Domínguez García

Vicepresidente primero / *First Vicepresident*
Gobierno del Principado de Asturias
Genaro Alonso Megido

Vocales Patronos / *Members of the Board*

Gobierno del Principado de Asturias
Otilia Requejo Pagés

Ayuntamiento de Gijón
Xandru Fernández González

Autoridad Portuaria de Gijón
Laureano Lourido

Miembros Corporativos / *Strategic Corporate Members*
Alcoa Inespal S.A. (Rubén Bartolomé)
Telefónica I+D (Pablo Rodríguez)
Gestión Arte Ventura (Alicia Ventura)
Colección Los Bragales (Jaime Sordo)

Secretaria / *Secretary*
Lucía García Rodríguez

Colaboradores / Collaborators
Fundación Daniel & Nina Carasso
Ministerio de Educación, Cultura y Deporte
DKV Seguros
Obra Social La Caixa
Fundación Areces
Emulsa

LABoral forma parte de la European Digital Art and Science Network (EDASN), proyecto plurianual cofinanciado por el Programa Europa Creativa de la Unión Europea.

LABoral is part of the European Digital Art and Science Network (EDASN), a plurianual Project cofunded by the Creative Europe Programme of the European Union.

El equipo / The Team

Directora Artística / *Artistic Director*
Karin Ohlenschläger

Directora Gerente / *Managing Director*
Lucía García Rodríguez

Adjunta a Dirección / *Executive Assistant*
Lara Fernández Alonso

Responsable de Servicios Generales /
Head for General Services
Ana Isabel Menéndez Rodríguez

Responsable de Exposiciones / *Head of Exhibitions*
Patricia Villanueva Illanes

Coordinadora de Exposiciones / *Exhibition Coordinator*
María Romalde Menchaca

Área de Educación / *Education Area*
Elena Álvarez Suárez, Iván Patiño Menéndez y María José González Pérez

Créditos Publicación

Dirección editorial
Karin Ohlenschläger

Coordinación Editorial
Karim Asry

Traducción
Karen Neller

Diseño y maquetación
Ricardo Villoria

Imprenta: Gráficas Eujoa

ISBN: 978-84-697-9501-9
D.L.: AS 00491-2018

Promueve y edita: Fundación La Laboral. Centro de Arte y Creación Industrial
Distribuye: Consejería de Educación y Cultura del Principado de Asturias

Agradecimientos

El proyecto educativo de LABoral Centro de Arte y Creación Industrial es fruto de la colaboración de muchos agentes, instituciones y empresas que han contribuido a la articulación de espacios, herramientas tecnológicas y conceptuales, investigaciones metodológicas y puestas en prácticas de nuevos formatos de enseñanza y aprendizaje.

La puesta en marcha del programa educativo por parte de Rosina Gómez-Baeza, directora fundadora de LABoral, fue el primer paso importante hacia la innovación educativa. Ello, gracias a la complicidad y la receptividad de los entonces responsables de la Consejería de Educación del Gobierno del Principado de Asturias, quienes sirvieron de enlace esencial con la comunidad educativa asturiana. Tanto los responsables de la Dirección General de Ordenación Académica e Innovación Educativa, como los técnicos de la Consejería de Educación y los responsables de los Centros de Profesorado y Recursos fueron determinantes en la creación de esta red de colaboradores.

El compromiso y la profesionalidad de las distintas coordinadoras, como han sido Mónica Bello, Lucía Arias y Elena Álvarez, ha sido fundamental para que el programa evolucione. Del mismo modo que ha contribuido el talante colaborativo entre los distintos departamentos de Educación, Producción, Mediación y Exposición de LABoral; cuestión fundamental para que el todo fuese más que la suma de sus partes. Así también, el entusiasmo, la responsabilidad y la implicación de la propia comunidad educativa asturiana, alumnado y profesorado.

La puesta en marcha del fabLAB Asturias con el patrocinio de Alcoa, miembro fundador del Patronato de la Fundación que rige los destinos de LABoral, marcaba un nueva etapa con la instalación de uno de los laboratorios más avanzados de diseño y fabricación digital en 2011, a disposición de artistas, de la comunidad educadora y de los ciudadanos de Asturias. El *know how* y el entusiasmo del propio equipo técnico, del cual formaban parte David, Dalmazzo, Luis Díaz, David Morán, Cristian Mortera, David Pello y Gustavo Valera, contribuyó mucho al buen funcionamiento de las actividades. La colaboración de Susanna Tesconi entre 2012 y 2016, investigadora y desarrolladora del programa *Aprender a través del diseño y la fabricación digital* de auLAB ha sido una aportación muy

Acknowledgments

The educational programme at LABoral Centro de Arte y Creación Industrial is the fruit of the collaboration of many agents, institutions and companies that have contributed with spaces, technological and conceptual tools, methodological research, and putting into practice new formats of teaching and learning.

The first important step toward educational innovation was taken with the start of the educational programme by Rosina Gómez-Baeza, the founding Director of LABoral. That happened thanks to the complicity and receptivity of the directors at that time of the Ministry of Education of the Government of the Principality of Asturias, who served as an essential link with the educational community in Asturias. The directors of the Directorate-General for Academic Planning and Educational Innovation and the technicians at the Ministry of Education and the directors of the Centres for Teachers and Resources were decisive in the creation of this network of collaborators.

The commitment and professionalism of the various coordinators, Mónica Bello, Lucía Arias and Elena Álvarez, was fundamental in moving the programme forward. This is also true of the collaborative approach among LABoral's departments of Education, Production, Mediation and Exhibition, which was essential to making the whole greater than the sum of its parts. As well as the enthusiasm, responsibility, and involvement of the educational community of Asturias, students and teachers.

Starting up fabLAB Asturias with sponsorship from Alcoa, a founding member of the Board of Trustees of the Foundation which governs the course of LABoral, marked a new era with the installation of one of the most advanced design and digital fabrication laboratories in 2011, available to artists, the educational community and the citizens of Asturias. The know-how and enthusiasm of the technical team, comprised by David Dalmazzo, Luis Díaz, David Morán, Cristian Mortera, David Pello and Gustavo Valera contributed greatly to making the activities go smoothly. The collaboration of Susanna Tesconi from 2012 and 2016, a researcher and the developer of the programme *Learning through design and digital fabrication* at auLAB, was a very enriching contribution to structure a specific format for the laboratory and ways of working, made available to the community.

The ideas and methodologies developed by the artists themselves, including the ArsGames and

enriquecedora para articular un formato específico de laboratorio y modos de hacer, puesto a disposición de la comunidad.

Las ideas y metodologías desarrollados por los propios artistas, entre ellos los colectivos ArsGames y Neokinok.tv, Cristina Busto, María Castellanos y Alberto Valverde, Andy Gracie, Daniel Romero, Laura Malinverni, Verónica Neuman o Daniel Rodríguez Barreiro, en estrecha colaboración con la comunidad educativa, generaron unos entornos de trabajo interdisciplinares que integraron el currículo escolar y la educación no formal, con resultados muy positivos para todas las partes implicadas.

El apoyo recibido por parte de un grupo de coleccionistas reunidos en el proyecto *Mecenazgo Expandido*, dirigido por Alicia Ventura y formado por la Colección ACB, Julián Castilla, Tanalot 98 SL y Mariano Yera, ha sido fundamental para haber podido convocar una beca de investigación y desarrollo de nuevas herramientas educativas desde las prácticas artísticas contemporáneas.

Y por último, la colaboración de LABoral con el sector profesional de otras instituciones investigadoras y de centros europeos de educación y cultura, entre otras de nuestros socios de la Red Europea de Arte Digital y Ciencia, de la Red Europea de Creación Audiovisual Contemporánea, del proyecto Erasmus+ *Fablab Schools EU* o el apoyo de Fundación Daniel y Nina Carasso en el marco de su programa *Componer los Saberes* han significado un apoyo muy importante para mantener la certeza y el entusiasmo de estar evolucionando en buena dirección a pesar de los obstáculos y contratiempos.

Nuestro agradecimiento al Patronato de la Fundación La Laboral Centro de Arte y Creación Industrial quien a lo largo de los años ha venido apoyando esta estrategia programática de la Dirección del Centro, en la creencia de que una institución como LABoral puede y debe contribuir al ámbito de la educación.

Gracias también a la Fundación Banco Santander por apoyar la visibilidad de estas iniciativas a través de la presente publicación y a todas y todos los autores por haber compartido sus propuestas y reflexiones en estas páginas.

Gracias, en fin, a todas y todos por las ideas, medios, energías, experiencias y conocimientos aportados para avanzar colectivamente en la articulación de un nuevo sistema educativo en el siglo XXI.

Neokinok.tv collectives, Cristina Busto, María Castellanos and Alberto Valverde, Andy Gracie, Daniel Romero, Laura Malinverni, Verónica Neuman and Daniel Rodríguez Barreiro, in close collaboration with the educational community, generated interdisciplinary work environments that integrated the school curriculum and non-formal education, with very positive results for all concerned.

Support received from a group of collectors gathered in the *Mecenazgo Expandido* (Expanded Patronage) project, directed by Alicia Ventura and made up of the Colección ACB, Julián Castilla, Tanalot 98 SL and Mariano Yera, was essential in having been able to offer a grant for research and development of new educational tools based on contemporary artistic practices.

And lastly, the collaboration of LABoral with the professional sector of other research institutions and European centres of education and culture, including our fellow members of the European Digital Art and Science Network, the European Contemporary Audiovisual Creation Network, the Erasmus+ project *Fablab Schools EU*, and the support of Fundación Daniel y Nina Carasso in the framework of their *Componer los Saberes* (Composing Knowledge) programme, have provided very significant support in maintaining certainty and enthusiasm that we are evolving in the right direction despite obstacles and setbacks.

Our thanks to the Board of Trustees of the Fundación La Laboral Centro de Arte y Creación Industrial which for years has supported this programming strategy by the Directors of the Centre, in the belief that an institution like LABoral can and should contribute to the field of education.

Thank you to Fundación Banco Santander for supporting the visibility of these initiatives through this publication and to all the authors for sharing your proposals and reflections on these pages.

Thank you to all of you for the ideas, means, energies, experiences and knowledge you contributed to creating a new educational system in the 21st century.

Con la colaboración de:

Gobierno del Principado de Asturias
Consejería de Educación y Cultura

laboral
Centro de Arte y Creación Industrial

FUNDACION
Banco Santander