



# Educación por proyectos y productos

Un aprendizaje eficaz  
y significativo para  
maestros y alumnos

**Luis Equihua Zamora**



*Educación por proyectos y productos.  
Un aprendizaje eficaz y significativo para  
maestros y alumnos*

*Luis Equihua Zamora*



**EQUIPO EDITORIAL**

*Erandi Casanueva Gachuz*  
**Coordinadora Editorial**

*Amaranta Aguilar Escalona*  
**Responsable de diseño editorial**

*Leonardo Solórzano Sánchez*  
**Editor**

*Israel Reyes Alfaro*  
*Ana Luz Vásquez Nicolas*  
**Diseño editorial y formación**

**Primera edición: noviembre 2019**

**D.R. © Universidad Nacional Autónoma  
de México, Ciudad Universitaria, Coyoacán,  
C.P. 04510, Ciudad de México.**

**ISBN: 978-607-30-2681-9**

**Prohibida su reproducción total o parcial  
por cualquier medio sin autorización escrita  
del titular de los derechos patrimoniales.**

**El contenido de los artículos  
es responsabilidad de los autores.**

**Hecho en México.**

*Un libro publicado es el resultado de un trabajo que parece individual; sin embargo, su contenido es en realidad el lapso de un momento del pensamiento y de aprendizajes que se comentan y expresan en letras y palabras, de tinta o virtuales, que se construyeron durante las horas del día y a veces de la noche, en la interacción con las personas que convivo, quienes expresan ideas que polinizan y colisionan con las mías, generando ideas nuevas. Agradezco a todos los que muy cerca, cerca o lejos –dándose cuenta o no– han contribuido a que este trabajo se haya materializado.*

*Xicmapiqui  
Xicmatzollo*

# Índice

## **10 Presentación**

por Marcos Mazari Hiriart

## **12 Prólogo**

por Bertha Orozco Fuentes

13 El valor de la experiencia docente

14 La estructura valiosa del libro

17 La historicidad de la experiencia

21 La necesaria dimensión político-pedagógica

## **26 Prefacio**

38 Desde mi andar en la educación

## **42 Algunas ideas preliminares**

43 La educación, simiente del futuro

44 Currículum

46 Taxonomías y clasificaciones

47 Vigilar, castigar, evaluar y cuantificar

48 Aprender a aprender

50 Administración y control educativo

51 Reduccionismo educativo

56 Caducidad de la enseñanza

57 Profesores no profesionales en docencia

58 Crisis estructural generalizada y educación

## **66 Casos prácticos**

- 68 Piloto
- 73 Combinación de Diseño Industrial e Ingeniería Electrónica y de Comunicación
- 79 Combinación de Diseño Industrial y Mercadotecnia
- 80 Combinación de Diseño Industrial, Ingenierías Mecánica y Mecatrónica, y Administración
- 83 Formación de profesores interesados en este dispositivo pedagógico integral
- 83 Curso de Actualización de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico de la UNAM
- 83 Taller dentro del diplomado
- 83 Universidad de Ciudad Juárez, Chihuahua
- 84 Escuela Nacional Preparatoria

## **86 Aprendizaje**

- 87 Educación
- 105 Aprendizaje significativo
- 129 Aprendizaje centrado en el alumno
- 132 Educación para el diseño
- 134 Sujetos del aprendizaje
- 138 Equipos colaborativos
- 142 Trabajo concurrente
- 144 Identificación, asociatividad y afinidad

## **152 El proyecto y el producto como semillas que orientan el aprendizaje autónomo**

- 153 Dispositivo para aprender
- 155 Proyecto
- 159 Aprendizaje orientado a proyectos
- 175 Aprendizaje basado en problemas
- 177 La ausencia de proyectos versus la necesidad de proyectos
- 179 Aprendizaje significativo versus fragmentación del conocimiento
- 183 Diseñar e innovar: pensamiento del diseño
- 189 Facilitar: asesorar y supervisar
- 191 Gestión de proyectos para aprender
- 204 La transición de los profesores
- 207 Aprendizaje orientado a proyectos y productos en otras universidades

## **216 Combinar disciplinas para hacer proyectos y productos**

- 217 Disciplina: la unidad aislada
- 222 Combinación de disciplinas
- 230 Combinación procesual de disciplinas
- 237 Combinaciones disciplinares procesuales in situ
- 244 Visión sistémica de los equipos que combinan disciplinas
- 245 La comunicación entre disciplinas
- 247 Ventajas de las combinaciones disciplinares
- 253 Algunas variables que intervienen en las combinaciones disciplinares
- 255 La ambigüedad, variable que determina las combinaciones disciplinares
- 256 Combinaciones disciplinares estables
- 259 Combinar voluntades y emociones
- 261 Equipos que combinan disciplinas

## **268 El poder de hacer proyectos**

- 269 Aprender investigando
- 272 La educación de un solo nivel de realidad
- 273 Capacidades que se suman en un poder
- 282 Poder-proyecto en el diseño curricular

## **288 Epílogo**

## **298 Referencias**

# Presentación

A lo largo de cinco décadas, el Centro de Investigaciones de Diseño Industrial (CIDI) de la Facultad de Arquitectura ha sido un referente importante en la formación de diseñadores industriales en el país y uno de los centros de investigación e innovación académicas en esta disciplina más destacados de la UNAM. En el marco de sus primeros 50 años, muchos temas se han discutido sobre la cultura del diseño y su futuro, pues si algo ha caracterizado a la comunidad del CIDI es su visión prospectiva. Una de las cuestiones principales que se plantea son los métodos que favorezcan el aprendizaje óptimo de los alumnos –futuros profesionales del diseño–, los cuales deben ser revisados permanentemente, adecuados y fortalecidos para atender el perfil de los alumnos y la constante actualización de los profesores, así como las necesidades de organizaciones sociales, públicas y privadas del país en el contexto local y global. Sin duda, el papel que desempeñamos los docentes y las autoridades académico-administrativas de esta institución de enseñanza representa una responsabilidad que debe garantizar que los egresados de nuestras aulas logren formarse para alcanzar sus metas profesionales y, al mismo tiempo, contribuyan de manera óptima a mejorar la sociedad de la que forman parte.

En ese contexto, el presente título cobra relevancia. En él, el doctor Luis Equihua nos plantea su visión –forjada a lo largo de 40 años de experiencia docente– sobre la situación actual de la educación y nos propone una alternativa: el método de aprendizaje orientado a proyectos y productos, el cual puede ser implantado no solo en el área del diseño sino en la enseñanza de cualquier campo disciplinar, ya que su objetivo probado

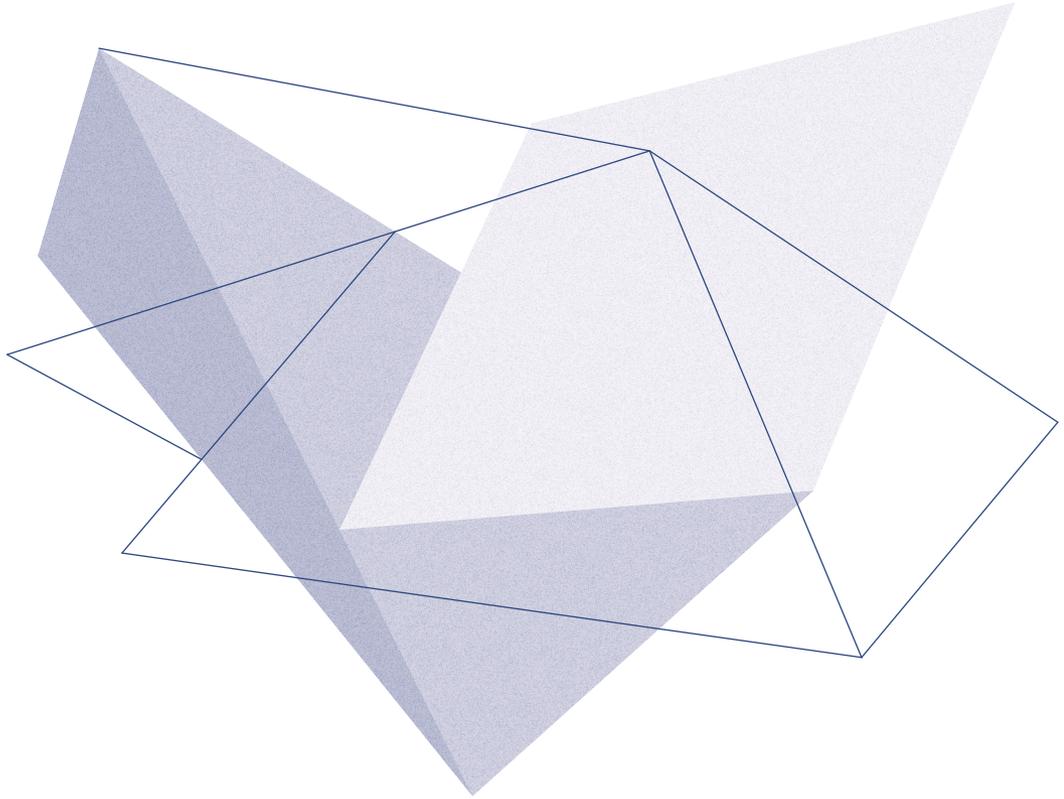
es la adquisición de aprendizajes relevantes y significativos, es decir aquellos que tienen un mayor impacto en la formación profesional de los alumnos.

Como producto de investigación, el libro aporta dos perspectivas: por un lado, se analizan textos y discusiones teóricas que durante el siglo xx han desarrollado algunos pedagogos, filósofos y otros pensadores, quienes han elaborado trabajos en torno a la educación, tanto en el ámbito nacional como en el internacional; y, por otro, el estudio empírico-metodológico que el autor ha forjado a lo largo de varias décadas, en las que ha emprendido la conformación de equipos de trabajo multidisciplinarios, con alumnos y docentes de otras facultades de la UNAM, así como de otras universidades nacionales y extranjeras.

Es importante destacar que el presente trabajo no solo contribuye a la discusión teórica actual –muy pertinente– de las metas y compromisos que tenemos como instituciones de educación superior. También tiene como objetivo ofrecer un material que ayude a la formación de todos aquellos que se dedican a la educación en el contexto hispanoamericano, cuya profesión de origen no fue la docencia y necesitan herramientas certeras para que su desempeño –junto a los alumnos– se adecúe a las dinámicas de aprendizaje para las nuevas generaciones.

Con la publicación de este libro, el Centro de Investigaciones de Diseño Industrial y la Facultad de Arquitectura fortalecen su liderazgo en el ámbito nacional e internacional, en la generación y discusión de ideas innovadoras, a través de los tres ejes fundamentales de nuestra Universidad: la investigación, la docencia y la difusión de la cultura.

Marcos Mazari Hiriart



# Prólogo



## **E**l valor de la experiencia docente

El libro que presenta el profesor y diseñador industrial Luis Equihua Zamora, *Educación por proyectos y productos. Un aprendizaje eficaz y significativo para maestros y alumnos*, es una propuesta didáctica creada e impulsada a partir de la experiencia docente del autor, quien desde el comienzo de la década de los noventa ha ido construyendo y reconstruyendo sus experimentaciones académicas, acompañado por docentes y estudiantes de otras carreras y facultades de la UNAM y fuera de esta casa de estudios, lo cual hace de su experiencia algo osado y original en la línea de la experimentación didáctica.

Vista la práctica docente desde la pedagogía como reflexión sobre los procesos y las prácticas educativas, resulta altamente meritorio que los docentes reflexionen, experimenten y vuelvan a reflexionar y sistematizar sus experiencias para no dejarlas en el plano de las acciones y vivencias docentes, sino como resultado de una reflexión sobre ellas. Así nos ubicamos en la lectura de este libro.

Lo que se expone a través de los capítulos que el lector leerá es la reconstrucción de un estilo de docencia basado en una estrategia compartida de enseñanza con estudiantes y profesores de algunas carreras como Administración, Mercadotecnia y ciertas Ingenierías, entre otras, y

organizado en ambientes de aprendizaje donde el eje que vertebra y articula tanto los procesos de enseñanza como los de aprendizaje y la organización, selección de contenidos y saberes, es la categoría de aprendizaje orientado a proyectos y productos (AOPP) que el autor ofrece.

La categoría de AOPP es el dispositivo integrador de una estrategia didáctica propia de estas experiencias de enseñanza y de aprendizaje, que organiza los procesos que buscan transformar la estructura didáctica del academicismo docente nombrada por el autor como “tradicional”, en la cual el docente se ubica en el lugar del supuesto saber frente a la pasividad memorística del estudiante, para quien el conocimiento escolar basado en la memoria, la fragmentación de contenidos, la repetición y la rutina tornan el conocimiento escolar en un cúmulo de contenidos irrelevantes y sin sentido para el que aprende. El aparejo de esta irrelevancia de la transmisión, de acuerdo a los argumentos del autor, se acompaña de un estilo de enseñanza que privilegia la voz, la figura del docente y el contenido disciplinario particular que se imparte en las escuelas y facultades.

### **La estructura valiosa del libro**

Este tradicionalismo de la educación superior que el autor afirma tajante y categóricamente es cuestionado a lo largo de varios capítulos y en un apartado final (epílogo), síntesis de lo expuesto en todo el libro.

En el capítulo “Aprendizaje”, con apoyo de referentes de la psicología cultural de Lev Vigostky hasta la filosofía de Jacques Rancière sobre la inteligencia, entre otros pensadores, elabora su idea en torno al

aprendizaje, punto de partida de la propuesta del AOPP; el siguiente capítulo, “El proyecto y el producto como simiente que orienta el aprendizaje autónomo”, expone cómo todo proceso de aprendizaje y el acompañamiento de las asesorías de los profesores, que no son más las enseñanzas tradicionales, gira y se organiza alrededor de procesos centrados en el proyecto, en el cual concurren los aprendizajes que los estudiantes van elaborando con apoyo de los contenidos de diversas disciplinas, bajo las asesorías y supervisión de sus docentes; el resultado es el objeto tangible de realización del proyecto –el producto–. En el capítulo “Combinar disciplinas para hacer proyectos y productos” el autor abunda en el proceso de organización del dispositivo didáctico del AOPP, el cual plantea como una categoría que no solo moviliza a la estructura didáctica innovadora, sino que la propone como categoría para el diseño curricular al “combinar” múltiples disciplinas y una selección de contenidos de acuerdo a los requerimientos del proyecto. La categoría de AOPP, además de dispositivo didáctico, el autor la propone incluso para organizar o reorganizar a las instituciones de educación superior para gestionar formas de producir y transmitir conocimientos centrados en los proyectos y productos. Estos tres capítulos se articulan en el siguiente, “El poder de hacer proyectos”, en donde se plantea la idea de que el aprender se basa en la investigación para la elaboración de los proyectos que deriven en productos.

Cierra la propuesta con un epílogo, en el que el autor interroga a los docentes sobre nuestras capacidades, sagacidades y habilidades como estrategias de la enseñanza para mover y activar las inteligencias

múltiples de los estudiantes, con una clara invitación a pensar los riesgos que implica la movilización de los estilos de docencia.

Conociendo al profesor Equihua como académico, como enseñante y como profesional del diseño industrial, puedo asegurar que este libro sistematiza su experiencia docente, la cual siempre ha estado aparejada con la vinculación que él mismo, como profesional del diseño industrial, entabla con centros productores, con espacios de trabajo y de enseñanza de oficios, con organizaciones institucionales de cultura y de la sociedad civil y con grupos de trabajo profesionales y técnico profesionales. Con todos ellos gestiona proyectos de vinculación con la universidad y los convierte en espacios de investigación, docencia y socialización de proyectos.

Hasta aquí los rasgos principales de la orientación y del contenido del libro, el cual, sin duda, constituye un relato de la experiencia del doctor Equihua en su transitar por la docencia con entrega apasionada y con la finalidad central de mover los anquilosamientos del modelo tradicional de docencia que él, categóricamente afirma, signa a las instituciones de educación superior hoy en día.

Resta ahora ofrecer a los lectores algunas reflexiones como pedagoga posicionada desde una universidad pública mexicana y latinoamericana –espacio geopedagógico y político donde se asume entre algunos sectores sociales una visión de la educación como bien social que no ve a la educación como mercancía–, con la intención de abrir un dialogo para continuar la reflexión, más allá de la lectura del libro del doctor Equihua, el cual ofrece una muy buena propuesta de enseñanza. Las

reflexiones van en el sentido de pensar los derroteros de las experiencias pedagógicas para la enseñanza en un sentido amplio.

Dos son los comentarios que dejo aquí: la historicidad de la experiencia y la dimensión político-pedagógica que, como lectora, incluiría o abundaría con más atención.

## La historicidad de la experiencia

La vinculación teoría y práctica en la enseñanza en la escuela moderna tiene antecedentes históricos y disciplinarios diversos que no se describirán por cuestiones de espacio. Baste recordar que ya desde la influencia de la filosofía práctica de tradición aristotélica heredamos algunas bases importantes para pensar esta articulación entre teoría y práctica, mediada por la ética de la sabiduría práctica (*frónesis*), la teoría como saber informado (*theoria*) y el arte del saber hacer (*tekne*) de acuerdo a medios y fines<sup>1</sup>. Históricamente, en las escuelas de la era moderna y según los modelos de enseñanza en diferentes escuelas formadoras, se pone énfasis en algunas de estas mediaciones más que otras o en su articulación como una unidad compleja, que es lo deseable.

La exigencia de la vinculación entre la teoría y práctica en los modelos de enseñanza se acentúan en el presente siglo, en el marco del nuevo orden mundial que trata de configurar un modelo societal<sup>2</sup>, como una sociedad del conocimiento (economía del conocimiento) y en un modelo de producción basado en el conocimiento (economía de mercado). El conocimiento y sus modos de transmisión cobran importancia en este momento histórico.

Esta tendencia histórica empuja a los modelos educativos tradicionales a cambiar e innovar los procesos de enseñanza y de aprendizaje, incluso la noción misma del aprendizaje. Se promueven modelos curriculares y de formación para dejar atrás la transmisión de contenidos teórico disciplinarios sin anclaje o difícilmente cercanos a las prácticas profesionales que se realizan en los escenarios laborales en donde los egresados de las instituciones de educación superior prestarán al egresar sus servicios profesionales.

En la cumbre de la educación superior realizada en octubre de 1998 en París, los debates giraron en torno a dos modelos de producción y formas de transmisión de conocimiento (PC). El ponente magistral de aquella reunión fue Michael Gibbons, quien presentó las premisas generales de los modos de producción de conocimiento. El Modo I de PC está basado precisamente en la transmisión de contenidos curriculares teórico disciplinarios, en donde el modo didáctico de transmisión pone al centro la figura del docente y al alumno lo coloca como un receptor que reproduce fragmentos de los contenidos organizados en las actividades académicas del plan de estudios en el que se forma. En cambio, el Modo II de PC significa un giro radical en la producción y transmisión del conocimiento, en el cual el conocimiento que las instituciones de educación superior (IES) seleccionan y organizan en los planes de estudio innovadores deberá ser usado en contextos de aplicación en escenarios reales<sup>3</sup>; el modelo didáctico de este Modo II transforma los modelos de enseñanza y aprendizaje tradicionales, enciclopédicos y academicistas, bajo la premisa de que los procesos educativo-formativos ahora estarán centrados en el estudiante, quien se convierte en el constructor de sus aprendizajes para aplicar los conocimientos en proyectos profesionales, en la solución de problemas, al trabajar en equipos profesionales.

Curricularmente, en la UNAM, en los últimos años, a través de los Consejos Académicos de Área, se busca que los modelos de organización de los planes de estudio dejen atrás el academicismo, bajo los criterios de organización curricular y de planes de estudio en tres procesos y/o niveles for-

mativos en cada carrera: Formación Básica, Formación Intermedia y Formación para la Profundización, por medio de los cuales se busca la integración de saberes y contenidos curriculares, tratando de acercar la vinculación de saberes y contenidos teórico disciplinarios con ejercicios de práctica profesional. Habrá que valorar los alcances y límites de algunos planes de estudio que actualmente se someten a la revisión de estos consejos, quienes introducen dispositivos de vinculación teórica-práctica.

Los estados de conocimiento de la investigación en el campo del currículum en México dan cuenta de los ensayos y esfuerzos de innovación curricular y didáctica que algunas instituciones de educación superior han realizados (flexibilidad, competencias, organización departamental en la gestión académica, etcétera), no exentos de tensiones. Podemos afirmar que se han ensayado nuevos modos de aprendizaje para dejar atrás el academismo, el enciclopedismo y los modos de transmisión centrados en el conocimiento teórico disciplinar<sup>4</sup>. Varias son las propuestas que conforman las experiencias institucionales, de comisiones y unidades académicas que hoy dejan un legado de experiencia para conocer logros, tensiones y fracasos en los procesos de cambio e innovación curricular y didáctica.

En este escenario es que ubico contextualmente la experiencia y la propuesta didáctica del AOPP del doctor Equihua, que se presenta como exitosa, quien responde con búsquedas intelectuales y disciplinarias, pero sobre todo con la trayectoria de su experimentación docente tejida en sus viajes, encuentros y proyectos formativos que derivan en productos; esta experiencia es un esfuerzo valioso, documentado, fundamentado, pensado para acercar la teoría con la práctica, mostrando una propuesta y un dispositivo didáctico sui géneris del AOPP.

A veces la pasión gana cuando tajante, categórica y absolutamente afirma el autor que en la Universidad nada se ha hecho y que la enseñanza tediosa de la repetición memorística priva aún, lo cual en parte es cierto, pero solo en parte. Yo moderaría esto diciendo que la realidad no es un tamiz

blanco y negro; podemos encontrar claroscuros de experiencias que muestran algunos logros. Aún dentro de los planes de estudios por asignaturas, con nuevos modos de organización de contenidos como la enseñanza basada en proyectos, se ensayan nuevas formas de articulación de contenidos y secuencias curriculares y didácticas, incluso la innovación de carreras multidisciplinarias como alternativa frente a los planes de estudios centrados en lo disciplinario. Habrá que revisar las propuestas que al respecto nos muestran la investigación curricular y la didáctica para aprovecharlas, aprender de ellas y superarlas.

En el plano didáctico y en la gestión y organización del conocimiento conjuntando disciplinas y carreras, junto con los sujetos de enseñanza y de aprendizaje, maestros y estudiantes, se ha avanzado en los procesos de aprendizaje colaborativos, en equipo, y aquí la propuesta del doctor Equihua es sumamente interesante y hay que seguir experimentando con el dispositivo del AOPP para fortalecerlo, encontrar puntos de tensión que el mismo libro enuncia aunque sin abundar en ello.

Operar con la herramienta del AOPP como el dispositivo de gestión del conocimiento, de la enseñanza y del aprendizaje en el ámbito institucional, es decir, como el eje de organización académica de toda la institución escolar, abre un debate interesante. Habrá que probar la idea. Si esto es potencialmente posible, puedo vislumbrar dos escenarios: por un lado, la real transformación de la universidad moderna, cuyos antecedentes están desde el siglo XII, hasta lo que hoy vemos, una institución de reproducción cultural que pervive en una permanente tensión entre la tradición y la innovación, en donde los procesos curriculares y didácticos se producen en medio de tensiones, pero que siguen siendo movilizadoras de procesos de cambio<sup>5</sup>; el otro escenario puede ser la desaparición de la universidad como hoy la conocemos, quizá hasta convertirse en centros de producción tecnológica para el uso del conocimiento solo para la aplicación, con saberes exclusivamente operacionales<sup>6</sup>, en donde seguramente la principal función de las instituciones

de educación superior esté al servicio del aparato productivo, en cualquiera de sus modelos, lo cual sería otra cosa distinta de la universidad pública.

Está en lo cierto el doctor Equihua en cuanto a la pervivencia del tradicionalismo en la docencia y aquí su crítica tiene razón de ser. Valdría la pena estudiar en su historicidad los estilos de docencia, desde el tradicional hasta el del movimiento Escuela Nueva, las experiencias de educación popular en América Latina, entre otras que se han producido, y conocerlas en sus contextos políticos, culturales, sociales éticos y pedagógicos, para sacar de ellas propuestas de trabajo escolar, docente, basados en la experimentación, en la centralidad del estudiante como aprendiz, pero sobre todo como propuestas pedagógicas para formar a un nuevo ciudadano que se piense en relación con otras personas, constituyendo nuevas formas de ciudadanía y de participación en y para una sociedad más justa e igualitaria.

Habría que aprender de estas experiencias sacando del baúl de la historia el potencial de alternativas de esas otras propuestas y traerlas al presente, no como repetición sino precisamente para reactivarlas en cuanto a su potencialidad de alternativa y reconocimiento de legados pedagógicos que ponen al centro el valor y función de la educación como bien social y público.

Las propuestas del AOPP las pondría a dialogar con una perspectiva político-pedagógica y cultural, y observaría qué nuevas veredas sociales surgen y qué nuevos procesos instituyentes podrían germinar para no correr el riesgo de convertirse en herramienta *despedagogizada*, que no lo es.

### **La necesaria dimensión político-pedagógica**

En relación con lo anterior, podríamos decir que las propuestas pedagógico-didácticas y de la psicología del aprendizaje de frontera centradas en el estudiante y en el eje del aprendizaje del saber aprender y del saber hacer<sup>7</sup> no son valiosas en sí mismas; es necesario mirarlas, asumirlas, trabajarlas desde una dimensión político-pedagógica. Esta dimensión puede librar al

docente, como educador y como intelectual, de ser un mero transmisor de contenidos irrelevantes para el aprendizaje y proponer *des*-centrar la figura docente como lugar del supuesto saber.

Las propuestas didácticas son a la vez dispositivos de aprendizaje, formas y estructuras de relación de sujetos educativos, sociales y subjetividades. “Ojo”, mucho “ojo” con el uso que las actuales políticas educativas sobre los modelos innovadores de enseñanza centrados en el estudiante y en el eje del aprendizaje, no porque estos modelos no sean valiosos –teóricamente lo son–. Los avances científicos de las teorías psicológicas y culturales del aprendizaje han aventajado muchísimo, pero habrá que advertir que se está haciendo un uso político de estos avances teóricos, desde las agencias de la economía de mercado y de las políticas educativas neoliberales que conlleva una formación de estudiantes muy habilidosos en el uso de la información con la ayuda de las TIC, aprendiendo por sí mismos sin la escuela y sin profesor, capacitado con nuevas habilidades de “pensamiento crítico” para resolver problemas, para usar los conocimientos en contextos de aplicación, para el uso “práctico” del conocimiento, para trabajar en equipos, entre otras cosas. Sin embargo, se corre el riesgo de formar competentes profesionales y técnico profesionales despolitizados, que usan el conocimiento no como un bien social sino como mercancía, como lo argumentó Jean-François Lyotard sobre la función social del conocimiento cuando analiza, por allá de los años setenta del siglo pasado, en su libro *La condición posmoderna*<sup>8</sup>, el estado del conocimiento en la era postindustrial; o como lo pretende la Organización Mundial de Comercio: convertir a la educación en un bien transable.<sup>9</sup>

La propuesta del dispositivo del AOPP la leería no de manera descontextualizada, mirando solamente los nuevos escenarios mundiales y las políticas de financiamiento de la educación. Su recuperación, en cambio, será valiosa para ensayarse en programas de autoformación docente, que toman a la experimentación didáctica como dispositivos que producen aprendizajes a partir de proyectos, acompañados con la reflexión político-pedagógica aquí brevemente argumentada. Sin embargo, este posicionamiento ético-pedagógico es una apuesta, una posibilidad y una opción que se sugiere y se comparte desde el ángulo de la reflexión pedagógica.

Invito a los docentes y estudiantes a recuperar la propuesta que nos brinda el profesor Equihua para ensayarla y hacer de ella una innovación propia, tomando decisiones docentes correctas, o como diría Wilfred Carr, éticamente correctas<sup>10</sup>, lo cual exige una visión amplia de los fines de la educación pública, de la función de la educación como bien público y con valor social, para la formación de nuevas formas de ciudadanía mediante la participación de personas autónomas de sus pensamientos y de sus acciones.

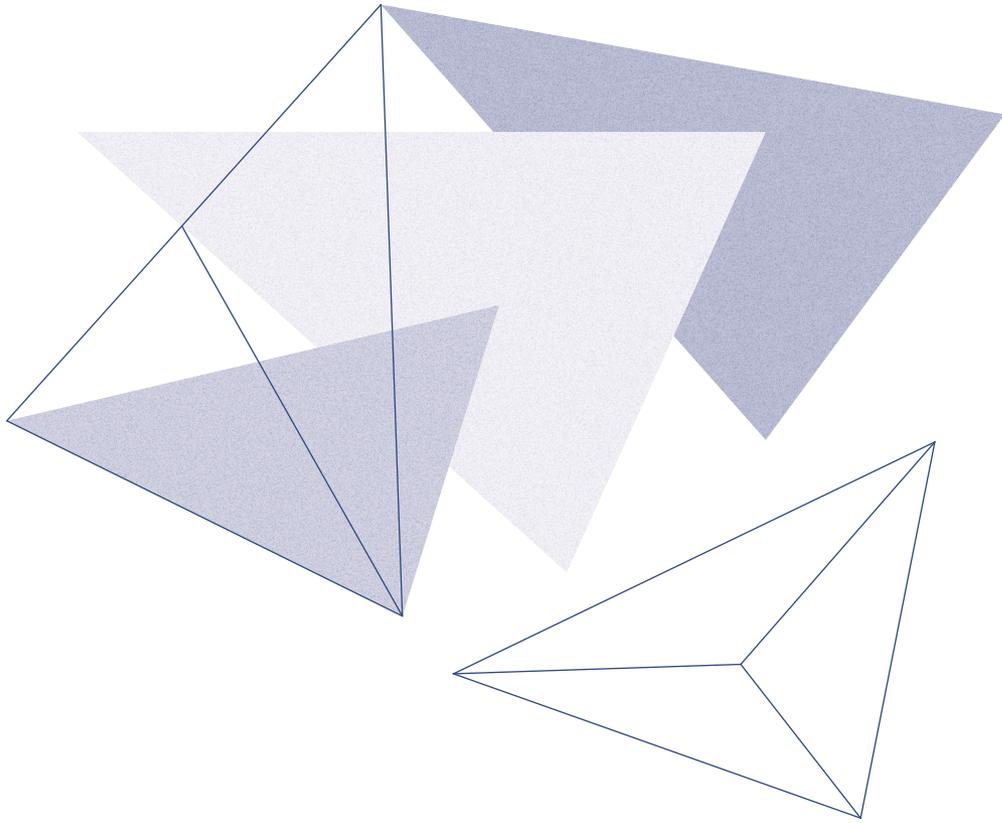
Reitero la invitación a maestros, estudiantes, pedagogos, autoridades escolares, a leer el libro que se nos ofrece, no para repetirlo sino como una perspectiva que mueve a nuestras subjetividades y saberes de enseñanza, que ha de ensayarse en otros escenarios, con otras disciplinas, con otras reflexiones que la enriquezcan, que la ubiquen en sus alcances históricos y contextuales.

## Notas

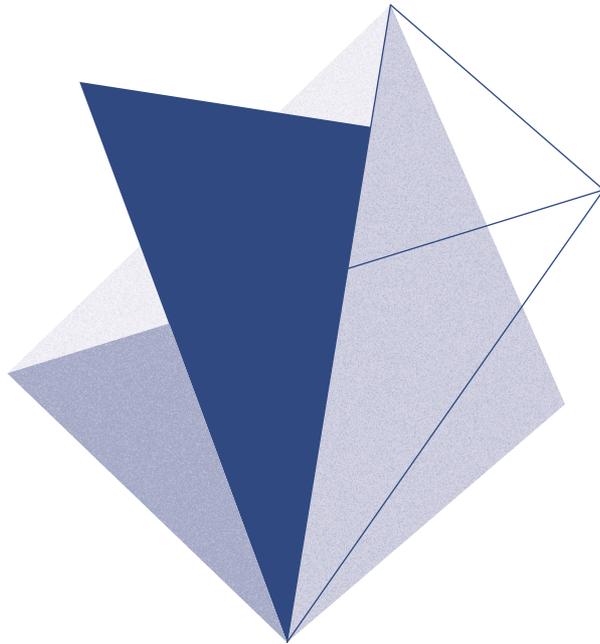
- 1 Wilfred Carr, “La investigación educativa como una disciplina práctica” (conferencia, Reunión del Consejo Mexicano de Investigación Educativa, Universidad Autónoma de Pachuca, 9 de noviembre de 2006).
- 2 En sociología, término que se refiere a la sociedad considerada en su conjunto. En la teoría de Niklas Luhmann, se distingue entre sistemas sociales y sistemas societales: “Con el término societal se hace referencia a la sociedad. Un sistema societal es una sociedad, en tanto sistema de tipo propio. Un sistema social, en cambio, es un sistema que puede ser una sociedad, una organización o una interacción”. Véase Darío Rodríguez y Marcelo Arnold, *Sociedad y Teoría de Sistemas* (Santiago de Chile: Editorial Universitaria, s.a., 1992). *N. del E.*
- 3 UNESCO, “Declaración mundial sobre la educación superior en el siglo XXI: visión y acción”, París, octubre de 1998, [http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration\\_spa.htm](http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm). Michael Gibbons et al. *La nueva producción de conocimiento. La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas* (Barcelona: Editorial Pomares, 1997).
- 4 Frida Díaz Barriga y Elisa Lugo, “Desarrollo del currículo”, en Ángel Díaz Barrifa, coord., *La investigación curricular en México. La década de los noventa* (México: Consejo Mexicano de Investigación Educativa A.C., 2003), 63-123. Frida Díaz Barriga Arceo y Rosa Aurora Padilla Magaña, “Los enfoques curriculares centrados en el alumno”, en *La investigación curricular en México, 2002-2011* (México: ANUIES, Consejo Mexicano de Investigación Educativa A.C., 2013), 153-165.
- 5 Mario Díaz Villa, “Reforma curricular: elementos para el estudio de sus tensiones”, en Rita Angulo y Bertha Orozco, coords., *Alternativas metodológicas de intervención curricular en la educación superior* (México: CONACYT, Universidad Autónoma de Guerrero, UNAM-IISUE-CXXI, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Universidad Autónoma Chapingo y Plaza y Valdés, 2007), 63-90.
- 6 Ronald Barnett, *Los límites de la competencia. El conocimiento, la educación superior y la sociedad* (Barcelona: Gedisa editorial, 2001).
- 7 Frida Díaz Barriga Arceo y Rosa Aurora Padilla Magaña, “Los enfoques curriculares centrados en el alumno”, 153-165.
- 8 Jean-François Lyotard, *La condición postmoderna. Informe sobre el saber* (México: Red Editorial Iberoamericana, 1979/1994).
- 9 Adriana Puiggrós, “¿Adiós al neoliberalismo? Agenda político-pedagógica de la educación para América Latina” (conferencia, Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM, 20 de agosto, 2019). <https://youtu.be/N-H8AAdkvUA>
- 10 Wilfred Carr, “La investigación educativa como una disciplina práctica”.
- 11 Investigadora del Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación (IISUE) de la UNAM.

## Referencias

- Barnett, Ronald. *Los límites de la competencia. El conocimiento, la educación superior y la sociedad*, traducción de Adelaida Ruiz. Barcelona: Gedisa editorial, 2001.
- Carr, Wilfred. “La investigación educativa como una disciplina práctica”. Conferencia presentada en la reunión del Consejo Mexicano de Investigación Educativa, Universidad Autónoma de Pachuca, 9 de noviembre de 2006.
- Carr, Wilfred y Estphen Kemmis. *Teoría crítica de la enseñanza. La investigación-acción en la formación del profesorado*. Barcelona: Editorial Martínez Roca, 1986.
- Díaz Barriga Arceo, Frida, y Rosa Aurora Padilla Magaña. “Los enfoques curriculares centrados en el alumno”. En *La investigación curricular en México, 2002-2011*. México: ANUIES, Consejo Mexicano de Investigación Educativa A.c., 2013, 153-165.
- Díaz Barriga Arceo, Frida, y Elisa Lugo. “Desarrollo del currículo”, en Ángel Díaz Barrifa, coord., *La investigación curricular en México. La década de los noventa*. México: Consejo Mexicano de Investigación Educativa A.c., 2003, 63-123.
- Díaz Villa, Mario. “Reforma curricular: elementos para el estudio de sus tensiones”, en Rita Angulo y Bertha Orozco, coords., *Alternativas metodológicas de intervención curricular en la educación superior*. México: CONACYT, Universidad Autónoma de Guerrero, UNAM-IISUE-CXXI, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Universidad Autónoma Chapingo y Plaza y Valdés, 2007, 63-123.
- Gibbons, Michael et al. *La nueva producción de conocimiento. La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas*. Barcelona: Editorial Pomares, 1997.
- Liotard, Jean-François. *La condición postmoderna. Informe sobre el saber* (5ª. ed.) México: Red Editorial Iberoamericana, 1979/1994.
- UNESCO. “Declaración mundial sobre la educación superior en el siglo XXI: visión y acción”. París, octubre de 1998. [http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration\\_spa.htm](http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_spa.htm)
- Puiggrós, Adriana. “¿Adiós al neoliberalismo? Agenda político-pedagógica de la educación para América Latina”. Conferencia pronunciada en la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM, 20 de agosto, 2019. <https://youtu.be/N-H8AAdkvUA>



# Prefacio



**A** muchos de los maestros y profesores de todos los niveles escolares nos inquieta lo que les sucede a nuestros alumnos, tanto dentro de los espacios educativos como cuando egresan o terminan alguna etapa de su formación. Nos hacen preguntarnos si lo que han aprendido les será útil para su futuro y si lo que hicieron para conocer y lo que conocieron al hacer les servirá para su proyecto de vida. A simple vista, a muchos jóvenes que han concluido sus estudios parecería que lo aprendido no les ha resultado significativo.

Por otro lado están los alumnos que abandonan la escuela y se suman a las filas de aquellos individuos incapaces de estudiar y que no trabajan. Poco se habla de quienes sí trabajan, pero su vida en esa condición no es grata por alguna u otra razón.

Me intranquiliza la inclinación –aún vigente hoy– de la educación en México y otros países en los que persiste el énfasis en la memorización, esa inercia que impulsa a los profesores a verbalizar mucho de lo que ellos han almacenado en su memoria, con la idea de ser buenos maestros; sus clases transcurren hablando y escribiendo en el pizarrón, con la intención de transmitir a sus alumnos su acervo acumulado. Para ello tratan, por todos los medios, de mantenerlos quietos y callados, sentados en su mesa-banco, de modo que la atención se dirija a ese personaje –el profesor–, que

intenta enseñar con la esperanza de que los alumnos aprendan, aun cuando no siempre lo logran.

Me desconcierta el torrente de quejas de muchos maestros respecto a la falta de interés de sus alumnos, pero no intentan descubrir cuáles son las razones de ello. Tampoco perciben el aburrimiento y la manera en que sus clases, en lugar de activar a los alumnos, los adormecen.

Algo se ha descompuesto y ha dejado de funcionar a lo largo de décadas, durante las cuales la educación ha confundido sus fines y los medios han perdido su eficacia para educar. Como resultado se ha dejado de formar personas que puedan extraer de su interior lo necesario para ser productivas para sí mismas y para su comunidad, sin importar si habitan en una gran urbe, una ciudad pequeña, un pueblo o un caserío.

De alguna manera, en el transcurso del tiempo, se ha perdido el sentido de que todos los seres humanos podemos aprender aun sin la necesidad de un maestro; incluso, que somos capaces de crear conocimiento desde nuestra propia experiencia. Es ahí donde, en mayor grado, la educación ha fallado. Los alumnos de cualquier nivel casi nunca aprenden a partir de la experiencia y difícilmente se activan y aventuran a aprender.

Para avanzar en la educación del siglo XXI, necesitamos maestros con una visión diferente, capaces de arriesgarse junto con sus alumnos a transformar por completo la manera de aprender; profesores hábiles para adquirir saberes culturales y productivos, transformadores y de larga duración y, claro está, con fundamento en las necesidades de los mismos alumnos, de lo que ellos piensan y de lo que ellos imaginan como su futuro personal.

Es importante comentar que si bien el diseño industrial ha sido mi experiencia y bagaje profesional, no es una limitante, ya que estas ideas son aplicables de alguna manera a todas las disciplinas. Ocasionalmente haré énfasis en el ámbito del diseño, cuyas facetas pueden ser variadas: diseño y comunicación visual (antes diseño gráfico) y diseño industrial; de manera implícita se considera el diseño arquitectónico, paisajístico, urbano y, recientemente, de sonido y de iluminación. También en el contexto de las ingenierías se utiliza el término diseño, sobre todo cuando se desarrollan máquinas y otros artefactos; en el ámbito de la pedagogía, de igual manera, un campo específico de trabajo es el diseño curricular. En todos los casos la premisa asociada al diseño es la innovación, término que es común en las áreas enunciadas, ya que de cualquiera de ellas se espera un resultado nuevo, original, inédito y diferente a lo que le precede.

Cuando el tema es educación o docencia, en términos generales estamos acostumbrados a centrar la discusión en los profesores (por ejemplo, decir si son buenos o no para lograr que sus alumnos aprendan). En segundo plano se mencionan la calidad, congruencia y contemporaneidad, entre otras cosas, de los programas de estudios. Es menos frecuente que se hable de las diferentes maneras en las que los estudiantes aprenden con mayor eficacia y si los profesores, sobre todo en la educación superior, están preparados para lograrlo. Casi nunca se discute la pertinencia de lo que se enseña con los intereses y necesidades de los alumnos. Poco se menciona si les es útil una vez que han egresado, en el sentido del rendimiento para su desempeño laboral dentro del

conjunto social. Tampoco se profundiza en la discusión de la educación para la vida y convivencia cotidiana de los ciudadanos –todos– de una nación.

En múltiples ocasiones, dentro de los claustros académicos se soslaya el hecho de que muchos de los profesores carecen de herramientas pedagógicas y didácticas necesarias para favorecer aprendizajes de manera efectiva, como requisitos indispensables adicionales a la experiencia profesional en el campo disciplinar que han cultivado. El resultado crítico generalizado del estado actual de la educación es evidente y su lectura puede hacerse, a primera vista, cuando los medios masivos de comunicación abordan el tema.

Otro punto de vista importante sobre el estado actual de la educación es el de los padres, quienes necesitan decidir, en su momento, a quién confiar la educación de sus hijos. De la misma manera, los propios estudiantes seleccionan tal o cual institución –un sistema educativo u otro– en busca de aprender lo necesario para poder desempeñarse (trabajar) de manera productiva en la sociedad. Ellos desean obtener conocimientos, técnicas y experiencia útiles; cultura, actitud de existencia individual y pertenencia a un grupo social. Esperan que el proceso de educación sea el medio –sin importar si realizan sus estudios de forma parcial o total– para lograr el fin personal de insertarse laboralmente en su comunidad, y de esa forma construir su propio proyecto de vida.

Como lo señala la investigadora Alicia de Alba, la crisis estructural generalizada contemporánea “se produce en espacios amplios de tiempo. No es posible predecir su duración, pero sí reconocerla en la medida en que la desestructuración de las estructuras se produce en toda la interrelación de las estructuras que constituyen a las sociedades”<sup>1</sup>. Por ello, podemos asumir que abarca a la estructura educativa. A partir de ahí surge el debate que cuestiona los alcances y efectividad de la educación contemporánea para cumplir la función que la sociedad espera de ella: lograr que los estudiantes obtengan, durante su proceso de aprendizaje, lo que cada uno imagina y desea para encaminar su futuro.

Al hablar de educación y del término aprender surgen en la imaginación los espacios arquitectónicos contruidos ex profeso para albergar a quienes son copartícipes de la educación: las escuelas y universidades, e incluso el mobiliario y, en general, el equipo que es necesario para educar, los cuales pueden favorecer su evolución y efectividad, pero también mermarla o mantenerla estancada. Además, pensamos en quienes concurren en este proceso de educación: los alumnos que aprenden y los maestros que educan. Asimismo, surgen cuestionamientos respecto a si el sistema educativo es actual o caduco, sobre su calidad y certeza y su pertinencia a un proyecto de comunidad o de nación. De igual manera, se debate si la estructura educativa está en crisis o no, mientras que las miradas críticas se enfocan en cuestionar la médula de la educación, es decir, si lo que se ofrece como nutriente educativo y el cómo se suministra propician la asimilación por el organismo de los educandos. También surge la incertidumbre sobre si todo lo proveído, en última instancia, sirve para sobrevivir laboralmente.

De acuerdo con las expresiones de Ludwig von Bertalanffy<sup>2</sup> en su *Teoría general de los sistemas*, y como también lo explica Edgar Morin<sup>3</sup> en el *Pensamiento complejo*, cada campo disciplinar surge de la fragmentación del conocimiento para poder transmitirlo o enseñarlo. De igual manera Basarab Nicolescu<sup>4</sup> alude al tema en su manifiesto *La transdisciplinariedad*. Este rompimiento del conocimiento en fragmentos ha sido la base sobre la cual la estructura educativa ha llegado a diversas clasificaciones, desde las disciplinas y especialidades –que a su vez se subdividen en programas, áreas y asignaturas– hasta los contenidos y objetivos, es decir, fragmentos cada vez más pequeños de conocimiento que son impartidos a lo largo de los niveles escolares institucionales, con la intención de lograr que los alumnos los aprendan. Para ello se recurre a diferentes procedimientos didácticos, muchas veces de corte tradicional, por ejemplo dictar cátedra o impartir clase. En ocasiones, el proceso de aprendizaje se lleva a cabo a través de seminarios, talleres y prácticas en laboratorios o en el campo, pero ninguno de los

**Todo hacer  
es conocer y  
todo conocer  
es hacer**

The image features a solid red background. In the center, there is a white text quote: "Todo hacer es conocer y todo conocer es hacer". At the bottom of the image, there is a complex, abstract white line drawing consisting of several overlapping, jagged, and irregular shapes that resemble a stylized landscape or a series of connected paths.

The background is a solid, vibrant red. Overlaid on this background are several thin, white, abstract lines that form a complex, geometric pattern. These lines create a series of interconnected shapes, some resembling elongated triangles and others more irregular polygons, scattered across the upper and middle portions of the page. The overall effect is that of a minimalist, modern graphic design.

**Todo lo  
dicho es  
dicho por  
alguien**

Maturana y Varela

niveles escolares prevén actividades curriculares enfocadas a tejer los lazos que reúnan, de nueva cuenta, los fragmentos de conocimiento desarticulados, para que los alumnos logren utilizarlos o aplicarlos al final de la formación escolar como un todo.

Como profesor, me pregunto ¿por qué a principios del siglo XXI se debate aún sobre un cambio para dejar atrás la educación las más de las veces pasiva, como la que todavía promueve en mayor medida la memorización (como se dice coloquialmente, solo “para transitar por los pasillos de las escuelas”)? ¿Por qué no hay un impulso decisivo hacia otros modos y propuestas de corte menos pasivo, que podrían ser más eficaces, cuando en realidad la práctica docente o estilo de los profesores está basado, en su mayoría, en la transmisión y el uso de la memoria? El desempeño docente en las aulas está gobernado por la pedagogía por objetivos (PPO) que, como la describió Sacristán en 1986, es un modelo que “configura una aproximación tecnológica al currículo, aunque tomando una concepción restringida de la técnica [...] [que se] quiere presentar generalmente como un recurso instrumental al margen de problemas de valor, cuya misión principal es servir a una educación eficaz”<sup>5</sup>, es decir, un modelo en el que los objetivos son indicadores que buscan una medición y calificación cuantitativa final. Este modelo se articula usando los verbos de acción o activos –también descritos desde otra perspectiva como verbos cognitivos–, los cuales comúnmente se utilizan para elaborar los programas de cada asignatura.

Al hablar de programas por asignatura también se habla de contenidos. De manera tácita, se está considerando a los estudiantes como reci-

pientes vacíos en los que se depositarán dichos contenidos, como si cada profesor funcionara como almacén, una especie de memoria portátil repleta de archivos con información, la cual, gracias a su habilidad de retransmisión de esa información, verterán en los alumnos de forma cuantificable en cada clase. No olvidemos que se trata de información fragmentada, aleatoria y literal, como lo describió Ausubel<sup>6</sup>, sin nexos evidentes entre sí ni con ideas propias de los alumnos, que los conduce a una visión unidimensional de la realidad. Por ello Nicolescu señala “la necesidad indispensable de nexos entre las diferentes disciplinas”<sup>7</sup>, la cual deberá ser considerada tanto en la planeación como en la implantación de una estructura educativa nueva, así como en la práctica misma de los docentes en las aulas.

Según nuestra percepción, al final de cada etapa de aprendizaje, ya sea una asignatura, un semestre o año escolar o una etapa completa (primaria, bachillerato, pregrado o grado), se les suministra a los alumnos una cantidad enorme de fragmentos de información, que las más de las veces deberán memorizar. Para comprobar su permanencia en la memoria –y la habilidad para utilizarla en algunos problemas abstractos– será evaluada con base en cierta normatividad y recurriendo a procedimientos educativos como los exámenes, los trabajos o la resolución de problemas.

Los métodos de evaluación buscan medir cuánto se ha memorizado y el uso del pensamiento para tomar cierto tipo de decisiones o resolver problemas abstractos, pero no necesariamente permiten medir si se ha estimulado la inteligencia, es decir, que los estudiantes desarrollen habilidades para relacionar e integrar conceptos

para generar ideas propias ni para identificar problemáticas y resolver problemas complejos a través de su creatividad. Esta estimulación de inteligir incide en el ámbito cerebral, como lo señala Johnson, “no solo [en] el número de neuronas, sino la miríada de conexiones que se hayan formado entre ellas”<sup>8</sup>. Cada experiencia de aprendizaje deberá estimular la generación de conexiones (sinapsis), al provocar el uso de la inteligencia durante el proceso educativo. Cuando planean los programas educativos, gran parte de los sistemas que enfatizan el uso de la memoria dejan pendiente activar la inteligencia y omiten el aprendizaje del proceso, para utilizar y aplicar el conocimiento adquirido y los procesos para restablecer los nexos rotos y la complejidad perdida.

Lo anterior –y algunas otras condiciones– podría ser la causa de algunos efectos que se manifiestan en la actual crisis educativa. Uno de los resultados es la multitud de jóvenes sin proyecto de vida que no embona en la realidad contemporánea, como el grupo poblacional que coloquialmente se designa como *ninis* (jóvenes que ni estudian ni trabajan). En México, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)<sup>9</sup> habla de individuos con incapacidad de trabajar y de estudiar cuya cifra ronda los siete millones, los cuales son mencionados por algunos de los personajes públicos cuando el momento político lo requiere. Se trata de ciudadanos aparentemente no aptos, sin herramientas ni saberes que les permitan integrarse al sistema económico globalizado. Estas dificultades para ser productivos y creativos se pueden observar en muchos de los egresados de las escuelas de educación superior, quienes, sin duda, podrían aspirar a otro tipo de alternativas. Varios de ellos, en el fondo, rechazan un futuro que los conduzca a ser entes disciplinados capaces de reproducir tareas específicas rutinarias. Muchos han sido formados a la sombra de sistemas educativos obsoletos, que no han recibido los saberes ni las habilidades y actitudes que les permitan funcionar de manera creativa y productiva dentro la realidad contemporánea de la sociedad, que es cambiante y está en crisis.

Desde hace cuarenta años he estado inmerso en la educación como profesor, al principio de tiempo parcial y a la fecha de tiempo completo. Ahora puedo decir que gran parte de lo que aprendí y me formó durante los años escolares lo obtuve al realizar múltiples proyectos, cuyo resultado final ha sido un producto tangible. Mi actividad como diseñador profesional también ha consistido en realizar proyectos con un resultado final, es decir, un producto. Personalmente, cada proyecto ha propiciado nuevos aprendizajes, sobre todo porque ninguno ha sido igual a otro. En cada persona este proceso pone a prueba su capacidad de aprender a aprender y, como lo dirían Humberto Maturana y Francisco Varela en su libro *El árbol del conocimiento*, el hacer para conocer es repetido de forma progresiva en varios ciclos, lo que da origen a una nueva forma de hacer las cosas, que al final todos reconocemos como la experiencia acumulada: “Todo hacer lleva a un nuevo hacer: es el círculo cognoscitivo que caracteriza a nuestro ser, en un proceso cuya realización está inmersa en el modo de ser autónomo de lo vivo”<sup>10</sup>.

En esta publicación busco contribuir en alguna medida a los cambios necesarios en la educación actual que, en muchos casos, arrastra procedimientos didácticos obsoletos. Mi objetivo es inquietar y, ¿por qué no?, inspirar a quienes perciben la necesidad y sienten la responsabilidad de renovar la educación como fundamento principal para la formación de individuos con el poder y las capacidades de llevar a cabo los proyectos que un país requiere, empezando por el mismo proyecto de nación –del que muchas veces solo se habla–, seguido del proyecto, no menos importante, de crear una nueva estructura educativa, que desde la raíz impulse los cambios hacia la solidaridad y la equidad que cada sociedad necesita.

Este trabajo está dirigido principalmente a quienes, además de haber cultivado un campo profesional o disciplina específica, por una u otra razón se han involucrado en la docencia y, en muchos casos, están desprovistos del bagaje pedagógico y didáctico que les ayude a ser, además de buenos profesionales en su disciplina de origen, buenos profesionales de la educación.

## **Desde mi andar en la educación**

En mi experiencia debo decir, de manera enfática, que en el ámbito educativo hacer proyectos no es lo mismo –ni siquiera equivalente– a resolver problemas. La dimensión didáctica y temporal, así como la complejidad y el resultado final de un proyecto hacen una diferencia absoluta.

Imaginemos, por ejemplo, a alguno de nuestros primeros antepasados, cuando en su cerebro algunas neuronas se conectaron e idearon la manera de afilar los cantos de ciertas rocas para producir herramientas cortantes, como las puntas de flecha, de lanza, cuchillos o cabezas de hacha. Esta idea en la mente les facilitaba la realización de una actividad, la cual se convertiría en un proyecto que implicaba una serie de pasos a seguir para materializar el producto cortante final. Gracias a este proceso mental, se llegó hasta el punto de manufacturar la herramienta cortante. Los errores y las fallas ocurridas durante el proceso de elaboración sirvieron para aprender y acumular experiencia y, de esa manera, mejorar la fabricación de los utensilios punzocortantes. Este saber-proyecto y su resultado –el objeto cortante– empezaron a formar el bagaje necesario para construir más herramientas, de tal suerte que, con el paso del tiempo, las habilidades y destrezas del saber-proyecto pudieron ser aprendidas por algunos otros miembros de la comunidad.

Como diseñador industrial mi oficio se relaciona con el saber-proyecto, cuyos pasos, a grandes rasgos, son: observar, analizar, idear, diseñar, desarrollar y materializar productos tangibles<sup>11</sup> y/o intangibles<sup>12</sup>. Al igual que algunos de nuestros antepasados, combino mi actividad profesional

compartiendo este saber dentro de la educación, es decir, desde la docencia sigo aprendiendo junto con mis alumnos el proceso de idear y fabricar objetos en un continuo evolutivo en el campo del diseño industrial de productos. Esto (como proceso educativo) consiste en “acompañar y facilitar” a los alumnos su recorrido hacia su futuro personal en su trayecto formativo, durante el cual cada uno habrá de cosechar aprendizajes que idealmente deberán quedar impregnados en su estructura cognitiva a largo plazo, enriqueciéndola y transformándola paso a paso.

A quienes han llegado hasta esta parte en su lectura debo decirles que aprender haciendo proyectos y productos –o, más aún, combinando disciplinas in situ de manera procesual– no es una herramienta privativa del ámbito del diseño industrial. Es un dispositivo didáctico integral que funciona para cualquier disciplina o especialidad (por ejemplo las 124 carreras que imparte la Universidad Nacional Autónoma de México), principalmente porque combina al mismo tiempo teoría y práctica. Es una manera de aprender, a veces silenciosa, pero de probada efectividad. Debemos apreciar hoy su valor como una potente estrategia y certera manera de aprender; también de visualizar vacíos abrumadores en el campo docente, sobre todo en muchas de las disciplinas o especialidades que se mantienen separadas y aisladas como resultado de la pérdida del sentido complejo del conocimiento, visible en su fragmentación, en cada una de las disciplinas y especialidades. A la fecha, este aislamiento se replica en el diseño curricular y en la elaboración de planes y programas de estudio de casi todas las áreas del conocimiento, basado en la fragmentación del conocimiento,

pero sin instrumentos para reunir los fragmentos y recuperar, de cierta manera, una parte del sentido complejo perdido, salvo algunas excepciones.

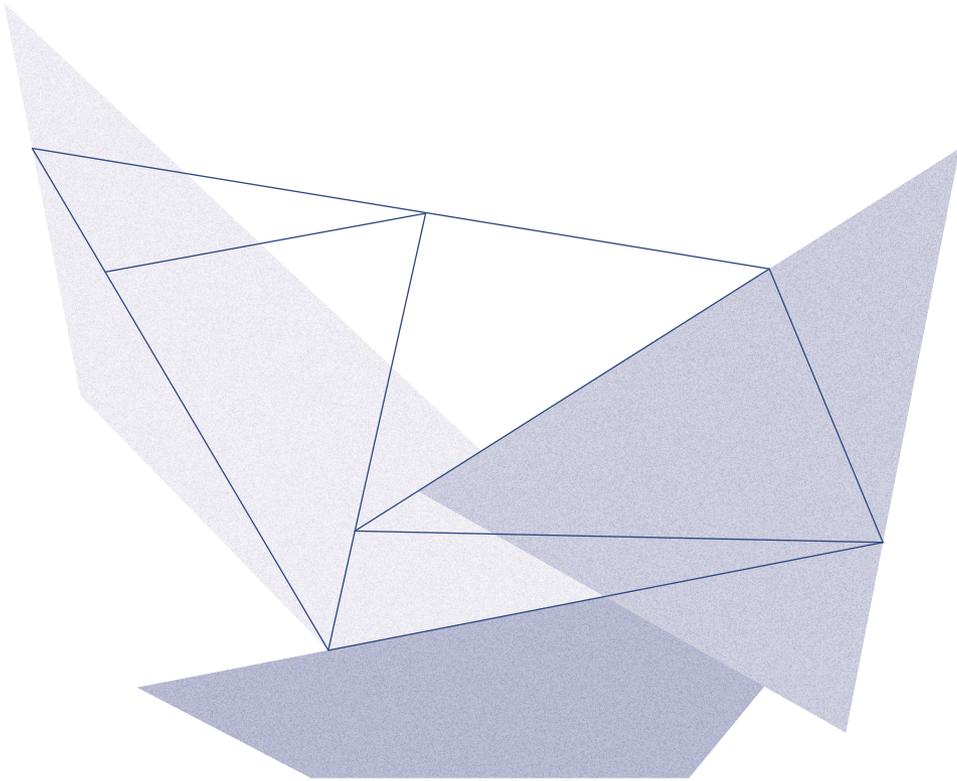
Conectar la educación con la realidad significa que los profesores necesitan superar los bloqueos personales y ciertas creencias respecto a las concepciones caducas de la educación, por ejemplo, el binomio enseñanza-aprendizaje, que establece, de principio, una jerarquía con cierto tono autoritario inequitativo (“yo te enseño y tú aprendes”), lo cual conlleva cierta pasividad implícita en los estudiantes.

Por otro lado, hacer para conocer –llevar a cabo un proyecto para aprender– resulta ser una manera activa de obtener saberes. Si al proceso agregamos como meta un producto tangible o intangible, los estudiantes se pondrán manos a la obra y su estructura cognitiva cambiará durante el transcurso del proyecto, lo que dará como resultado un aprendizaje significativo gracias al proceso mismo de gestionarlo, así como la adquisición de conocimientos personales que cada alumno incorporará a su acervo personal. El producto final será la evidencia de lo aprendido, más valioso que un simple y común ejercicio académico, como lo argumenta Larry Leifer, para quien aprender “es mejor creando algo, un producto, que incorpora lo aprendido”<sup>13</sup>, en donde los aciertos y desaciertos quedan manifiestos.

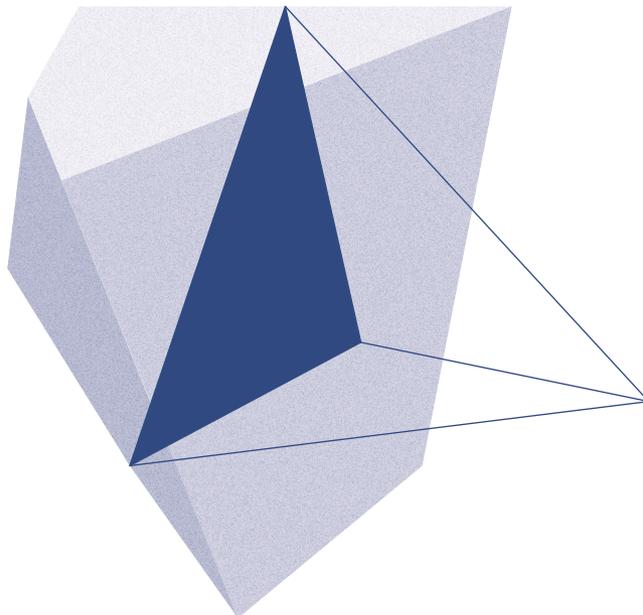
Por ello, propongo el aprendizaje orientado a proyectos y productos (AOPP), que permite recuperar el sentido de la complejidad y del todo, no solo de las partes separadas y desligadas. El AOPP es una postura pedagógica que conecta con la realidad profesional, casi idéntica al ámbito profesional, que impregna la educación desde el diseño curricular, lo cual implica que el discurso educativo le otorga el lugar que le corresponde, desde la elaboración de políticas públicas educativas que lo incluyan. Con él, los estudiantes contarán con horas curriculares de experiencia, mucho más significativas que una formación teórica, para incursionar de manera más efectiva en el campo laboral.

### Notas

- 1 Alicia de Alba, “El currículum universitario en el contexto de la crisis estructural generalizada”, en Bertha Orozco, coord., *Currículum: experiencias, configuraciones conceptuales en México* (México: IISUE-UNAM, 2009), 31.
- 2 Ludwig von Bertalanffy, *Teoría general de los sistemas* (México: Fondo de Cultura Económica, 1986).
- 3 Edgar Morin, *Introducción al Pensamiento complejo* (Barcelona: GEDISA, 2001).
- 4 Basarab Nicolescu, *La transdisciplinariedad. Manifiesto* (Hermosillo, Sonora: Multi Universidad Mundo Real Edgar Morin A.C., 1996).
- 5 José Gimeno Sacristán, *La Pedagogía por objetivos: obsesión por la eficiencia* (Madrid: Ed. Morata S.A., 1986), 3.
- 6 David Ausubel, *Adquisición y retención del conocimiento: una perspectiva cognitiva* (Buenos Aires: Paidós Ibérica, 2002).
- 7 Basarab Nicolescu, *La transdisciplinariedad. Manifiesto*.
- 8 Steve Johnson, *Where good ideas come from. The natural history of innovation* (Nueva York: Riverhead Books, 2010).
- 9 Rodrigo Negrete Prieto y Gerardo Leyva Parra, “Los NiNis en México: una aproximación crítica a su medición. Realidad Datos y Espacio”, *Revista Internacional de Geografía y Estadística 1* (enero-abril 2013). Disponible en: [http://www.inegi.org.mx/RDE/RDE\\_08/RDE\\_08\\_Art6.html](http://www.inegi.org.mx/RDE/RDE_08/RDE_08_Art6.html) [consultado el 30 de noviembre de 2016].
- 10 Humberto Maturana y Varela, Francisco, *El árbol del conocimiento. Las bases biológicas del entendimiento humano*, 161.
- 11 Un producto tangible es algo material, un objeto que se ha construido y que, además de ser observado, puede ser utilizado con un fin práctico, con el propósito de realizar una actividad determinada.
- 12 Un producto intangible es aquel que no puede ser tocado ni sentido por el tacto. En el ámbito del diseño se refiere a los servicios, por ejemplo, el diseño del servicio de café, la manera en la que se atiende a un cliente desde su ingreso, durante su estancia y hasta que se retira; el diseño de servicios médicos para usuarios –pacientes– que asisten a recibir algún tratamiento; de igual manera sucede para los usuarios de servicios bancarios o turísticos, etcétera. En otros ámbitos podemos hablar de productos intangibles como el diseño de políticas, de estrategias, etcétera.
- 13 Larry Leifer, “Evaluating Product-Based-Learning Education”, KTH Royal Institute of Technology, <https://people.kth.se/~gunnarj/AAPORTFn/PED/ped010724.html>



## **Algunas ideas preliminares**



## **L**a educación, simiente del futuro

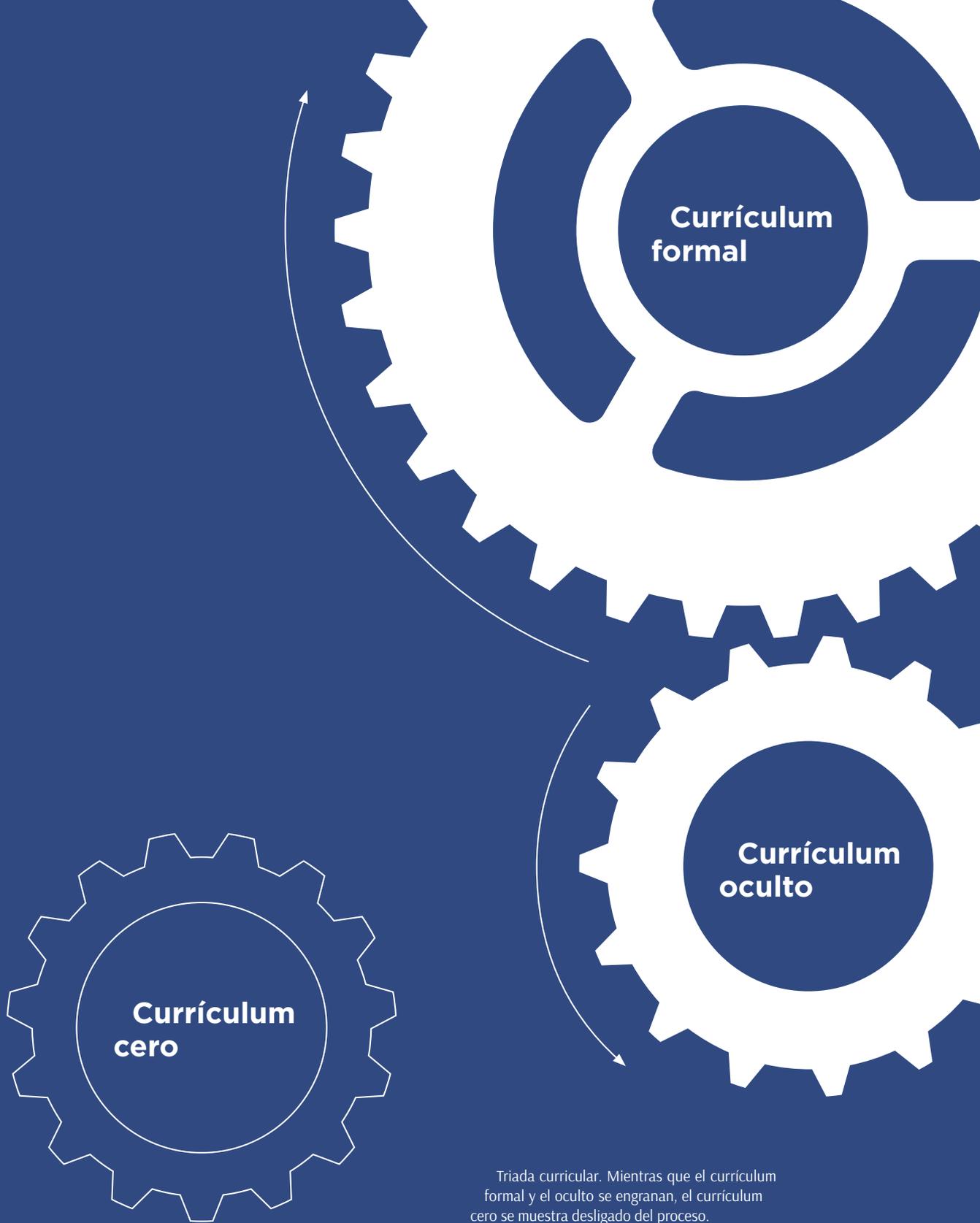
Durante mi labor docente se han presentado momentos en los que he podido identificar –y por ello cuestionar– los lineamientos y procedimientos educativos que no dirigen ni impulsan la formación de los alumnos a un futuro certero. También he percibido el cúmulo de aprendizajes favorables que los conducen a un final exitoso previsible, que asegura, con la relatividad del caso, su participación productiva en algún trabajo inmerso en la vida económica de su sociedad, de manera que puedan vivir de forma digna, realizando actividades que les resulten no solo constructivas, creativas e interesantes, sino también placenteras.

La estructura educativa conecta lo nuevo con lo viejo y viceversa, el conocimiento anterior y el presente, las ideas precedentes y las recién creadas; debe propiciar los enlaces que conduzcan a las construcciones originales e innovadoras. La educación es la simiente del futuro. Los profesores tienen a su cargo la preservación de los tesoros que soportarán las novedades del conocer y el hacer que estimulará a los estudiantes. Deben ser, idealmente, expertos en su campo disciplinar y en conocimientos y habilidades docentes, pero también responsables de conectar lo que se dice en las aulas y la forma didáctica que facilite la apropiación de las ideas entre las viejas y las nuevas generaciones, de manera que la secuencia comunicativa hacia

la eternidad no se bloquee ni diluya. También deben desechar lo obsoleto y lo caduco para poder avanzar hacia la construcción de un futuro. Adriana Puiggrós señala la importancia de “pensar el futuro de la educación, de su articulación para cambiar e influir en la hegemonía”<sup>1</sup>, es decir, la función como herramienta fundamental para encaminarse hacia el futuro.

## **Currículum**

De acuerdo a Jurjo Torres Santomé, “por currículum se entiende lo que los estudiantes tienen oportunidad de estudiar en la escuela, a través tanto del currículo oculto como del aparente, y lo que no tienen oportunidad de aprender porque ciertas materias no fueron incluidas en el currículum, es lo que Elliott W. Eisner llama el currículum cero”<sup>2</sup>. También nos indica una relación entre currículum cero y conjunto vacío: “[el lugar de la] intersección entre los diferentes campos del saber”<sup>3</sup>. Esta reflexión nos indica que hay cosas que se deben aprender de forma clara y manifiesta, mientras que otras, aun cuando no las percibimos de frente o de manera explícita, se aprenden en el devenir de la vida diaria; sus estímulos están presentes y nos rodean por completo, están allí de manera implícita. Pero, ¿qué sucede con aquellos aspectos que se omiten intencionalmente porque son ajenos a las distintas estructuras políticas y de poder, o no convienen a los intereses económicos que rigen el proyecto monstruo –la globalización–, ni corresponden al discurso político, las doctrinas, las ideologías o las religiones imperantes, en otras palabras, no se articulan con la lógica hegemónica? Esos contenidos no estarán incluidos en un currículum y hasta podrían ser evadidos deliberadamente como elementos tóxicos. Podría suceder también que, quienes tienen a su cargo el diseño curricular y la elaboración de planes de estudio omitan contenidos por absoluta ignorancia al respecto. En cualquiera de los casos su ausencia tendrá un efecto que podrá determinar el futuro de los alumnos. Como dijo en 1994 Elliot Eisner, “cuando definimos el currículum, estamos también definiendo las oportunidades de experimentar diferentes formas de conciencia que tendrán los jóvenes”<sup>4</sup>.



Triada curricular. Mientras que el currículum formal y el oculto se engranan, el currículum cero se muestra desligado del proceso.

## Taxonomías y clasificaciones

Al hablar de educación implícitamente se habla de futuro, de lo que será, ya que, lo que se aprenda aquí y ahora, será útil en los tiempos venideros. El futuro es la cuestión central de la educación, como una respuesta a la intención y necesidad de favorecer y conducir la formación autónoma y soberana de quienes serán miembros de la sociedad, en sentido personal e individual pero también colectivo. Hay que resaltar que la palabra educar está compuesta por los vocablos latinos *ex*, cuyo significado es “sacar”, y *ducere*, “guiar o conducir”, en otras palabras, la función del proceso educativo y de cada profesor es extraer de y ofrecerle a cada alumno lo mejor que pueda, para conducirlo o guiarlo en su formación personal, apoyándolo en la construcción de su andamiaje cognitivo, de tal manera que puede sacar y poner en acción el potencial de su inteligencia, de sus habilidades y destrezas para convertirlo en un individuo preparado, a la vez que en un ciudadano.

Estamos en la segunda década del siglo XXI y considero que el proceso de aprendizaje tiene más anclas en el pasado que anzuelos en el futuro. En el discurso de las instituciones educativas y de muchos profesores es común hablar superficialmente de constructivismo como referencia reduccionista, que simplifica y trata de hacer una diferencia genérica con la educación tradicional, la cual ha permanecido en muchos ámbitos escolares sin mayores modificaciones hasta la fecha. En la academia nos hemos acostumbrado a las taxonomías de Bloom<sup>5</sup>, a escuchar de competencias (profesionales o laborales), también de aprendizaje significativo y de muchos otros tópicos

que emanan del campo disciplinar de la pedagogía y la didáctica, así como de la psicología educativa y cognitiva. Es curioso que muchos de esos conceptos educativos sean desconocidos para la mayoría de profesionales que se desempeñan en la docencia y, sin embargo, han sido utilizados a semejanza de las varillas de acero y el cemento, para construir la estructura educativa de nuestro país a lo largo de la segunda mitad del siglo xx. Algunos de estos conceptos y principios teóricos aún la mantienen rígida y erguida, evitando que se desplome ante los embates y las tensiones externas.

Incluso algunos de esos mismos conceptos se han elevado al nivel de normas y son las que regulan los programas de estudios. Las asignaturas deben cumplir esas normas para ser aprobadas por los órganos gubernamentales que rigen, controlan y vigilan el proceso educativo en su conjunto. Todo está sujeto a la disciplina burocrática y ha dado origen a una esfera más de poder, como lo mencionó en 1975 Michel Foucault: “El éxito del poder disciplinario se debe, sin duda, al uso de instrumentos simples: la inspección jerárquica, la sanción normalizadora y su combinación en un procedimiento que le es específico: el examen”<sup>6</sup>.

### **Vigilar, castigar, evaluar y cuantificar**

Hoy, en el sistema educativo existe una pléthora de indicadores cuyo incumplimiento puede acarrear sanciones implacables y molestas, incluso se pueden convertir en multas onerosas tanto por vías legales y administrativas, como por los canales de la corrupción. Las instituciones educativas están expuestas y sujetas al aparato que vigila

y castiga de manera centralizada, el cual ejerce el control de la burocracia educativa a partir del discurso político y de la lógica educativa hegemónica. En su conjunto, este aparato burocrático es capaz de impulsar o frenar la evolución de la función social de la educación, produciendo efectos específicos en cada estudiante, pero también en profesores y en otros actores, como los directivos y administradores, todos ellos involucrados con el sistema educativo, aunque no todos actúan necesariamente de manera comprometida.

### **Aprender a aprender**

El aprendizaje es posible en todos los seres vivos, para ello cuentan con estructuras innatas que les ayudan a aprender. De acuerdo a Edgar Morin, los seres humanos nos caracterizamos por entender y aprender el mundo físico gracias a nuestras capacidades como seres biológicos y culturales. Por su parte, Fernando Martín Juez menciona que:

La gente criada en diferentes culturas, dice Hall, aprende a aprender de forma distinta. Este aprendizaje depende de las formas explícitas y tácitas de la cultura. Hall y George L. Traiger proponen tres niveles de construcción y transmisión del conocimiento: el formal, informal y técnico [...] El formal es aquel que todos conocen y dan por sentado. Como aquel que funciona en la vida diaria, y del que nadie pregunta ya si es o no conveniente [...] El nivel informal tiene que ver con referencias situacionales e imprecisas. No informan si se aprende a través de un modelo que se imita (por observación) [...] El nivel técnico es conocimiento sistematizado que normalmente se transmite en términos explícitos. Le precede un análisis lógico y se lleva a cabo siguiendo un esquema coherente de aplicación.<sup>7</sup>

Es evidente que cada individuo tendrá aprendizajes de manera autónoma, sin la intervención de un mediador (profesor). Tal es el caso de los aprendizajes informal y formal. Sin embargo, en el aprendizaje técnico sí es necesaria la presencia de un agente, es decir, un maestro, instructor o facilitador. Los aprendizajes formales e informales suceden porque para eso están disponibles las estructuras innatas de aprendizaje de cada individuo, las cuales son observables y han sido descritas por diversos autores.

Para explicar la educación podemos recurrir al término autopoiesis, acuñado en 1984 por los biólogos Humberto Maturana y Francisco Varela para describir la tendencia de las estructuras vivas a organizarse por sí mismas (autoorganización), tanto a escala de microorganismos, como de organismos macroscópicos más complejos. Esta idea podemos extrapolarla al plano de lo humano que, sin duda, recurre a la capacidad autopoietica; a su vez, podemos sumarla a la manera en que hacemos uso de otra capacidad denominada acoplamiento estructural, la cual nos permite acoplarnos de manera individual y colectiva al entorno que habitamos. Ambas capacidades, autopoiesis y acoplamiento estructural, son las que, de cierta forma, han dado origen y siguen impulsando la estructura educativa.

En términos educativos, la autopoiesis es equivalente al concepto que utilizó en 2005 Sugata Mitra: *self organizing systems*<sup>8</sup> o sistemas que se organizan a sí mismos para promover, por ejemplo, cierto tipo de aprendizajes con base en la tecnología informática, campo en el que se desempeña el investigador. La autoorganización tiene distintos niveles, los cuales dependen del número y características de los individuos que se autoorganizan.

Encontramos que ambas posiciones conceptuales parecen paralelas y resultan ser acertadas para explicar la manera en la que conocemos y aprendemos. De la misma forma, como le sucede a cualquier ser vivo, hacemos uso de nuestra capacidad de acoplamiento estructural para vivir y convivir dentro del entorno que nos contiene, con la diferencia de que nos hemos autoorganizado para aprender todo lo que necesitamos y así crear la estructura que llamamos educación-saber. Esta última parece funcionar muchas veces

al omitir la autopoiesis de los individuos como condición de aprendizaje en el diseño curricular, la cual podría ser utilizada como el impulso o motivación para potenciar la educación y propiciar aprendizajes significativos.

La balanza educativa se ha inclinado, en ciertas épocas con mayor énfasis, hacia el acto de vigilar, castigar, evaluar y establecer indicadores que muestren los resultados de la educación como las partes y un todo, sumado a muchos otros instrumentos y herramientas del sistema educativo que, en ocasiones, obstaculizan o bloquean la evolución y transformación de la autoorganización o autopoiesis del individuo, impidiendo accionarla de manera natural y, menos aún, aprovecharla para propiciar y facilitar el proceso de aprendizaje

### **Administración y control educativo**

Resulta cuestionable que en muchos casos los administradores y educadores carezcan del conocimiento respecto al origen, razones, e intenciones que han motivado la aparición paulatina de los instrumentos burocráticos de control de la educación. Aún menos conocen los textos originales ni el momento en el que se generaron; tampoco las razones que les dieron lugar: textos que se han extraído de los conceptos que han creado filósofos, educadores, pedagogos y, en general, especialistas relacionados con la educación, los cuales se han utilizado para sustentar los principios burocráticos. Tampoco han reflexionado bajo qué condiciones se usaron para generar las reglas de los sistemas educativos normativos vigentes. Llama la atención cómo muchas de estas ideas controladoras han sido reducidas a simples formatos impresos o electrónicos, que deben ser rellenos con toda pulcritud a fin de lograr las aprobaciones necesarias en las instancias burocráticas correspondientes, encargadas de vigilar y castigar. La información contenida en esas plantillas parece ser importante y necesaria para preservar la vigencia y estabilidad del sistema educativo. También, en particular esos formatos sirven a cada profesor, en las clases, dentro de las aulas, para estructurar su programa, así como para examinar, evaluar y, al final, otorgar una calificación indicativa

del “aprendizaje cuantitativo” logrado por cada alumno. Por ejemplo, las ya mencionadas taxonomías de Benjamin Bloom<sup>9</sup> y su equipo de trabajo, que fueron producidas en la década de 1950, siguen vigentes en muchos ámbitos educativos hasta la fecha. Han sido aprovechadas por una mayoría importante de cuerpos que administran la educación, aunque se han reducido principalmente a una tabla de verbos de activación, como si fuera una especie de catecismo institucional, que implícitamente funge como un dispositivo normalizador utilizado para mantener la consistencia de los programas educativos. Esta taxonomía constituyó una herramienta para estructurar y dar orden, la cual, bajo ciertas circunstancias y en su momento, ha funcionado como una membrana impermeable que contiene, protege y da coherencia al sistema educativo. Pero de igual manera, con el paso del tiempo, esta barrera que protege de los factores desestabilizantes externos, también impide o inhibe, desde mi punto de vista, la innovación educativa en el seno de algunos grupos docentes cuya visión de futuro es fresca y los encamina al futuro de un nuevo sistema educativo más equitativo y solidario.

### **Reduccionismo educativo**

Las taxonomías propuestas en 1956 por Benjamin Bloom y sus colaboradores, junto con otros conceptos y principios teóricos de mediados del siglo xx, propiciaron maneras nuevas de configurar la educación, principalmente bajo un proceso cuya secuencia, de acuerdo con los llamados verbos de activación *bloomianos*, se visualizó de manera lineal y jerárquica.

Pero con el tiempo, la capa protectora, institucionalidad burocratizada y normalizada, se ha convertido en una camisa de fuerza que da lugar a entumecimientos y atrofias, es decir, obsolescencias y caducidades en esta estructura educativa.

En el exterior del sistema educativo, fuera de la membrana protectora cuya impermeabilidad es vigilada por el sistema educativo, puede suceder que surjan ideas, conceptos y teorías nuevas. Esto ocurre gracias al

trabajo y construcción de las disciplinas afines o relacionadas a la pedagogía: la didáctica, la psicología educativa, la psicología cognitiva y la neurología, entre otras; también durante la práctica docente de muchos profesores inquietos e innovadores. Su efecto desgasta la estructura educativa, ya que mina o diluye la resistencia de muchos de sus elementos y argumentos de soporte, los cuales, en su momento y circunstancia, fueron útiles en función de un horizonte utópico, ahora rebasado.

En última instancia, la pregunta es si hoy, en la segunda década del siglo XXI, tanto algunos conceptos planteados en 1956 por Bloom y otros especialistas y teóricos de la educación han perdido vigencia o se han debilitado o diluido y, por tanto, carecen de la fuerza suficiente como para soportar la estructura educativa del presente y del futuro. Incluso podemos preguntarnos si no es que ahora se erigen como obstáculos que bloquean el cambio y la innovación de la educación. Como se ha señalado, algunos de estos preceptos que persisten incrustados en las normas dentro de las instancias oficiales son, de manera simultánea, las herramientas para mantener la estructura en marcha, alimentando la inercia burocrática que regula la cadencia de la educación a la fecha. Su rigidez bloquea la flexibilidad y las oportunidades que permitirían dar pasos hacia adelante y encarar los desafíos educativos del siglo XXI.

Aún más, podríamos preguntarnos si “la caja de herramientas” de las entidades normativas y de los sistemas educativos es, en realidad, útil en otro nivel y para otros fines, es decir, si sirve para la configuración curricular en los términos que propuso en 2007 De Alba, quien ha señalado al currícu-

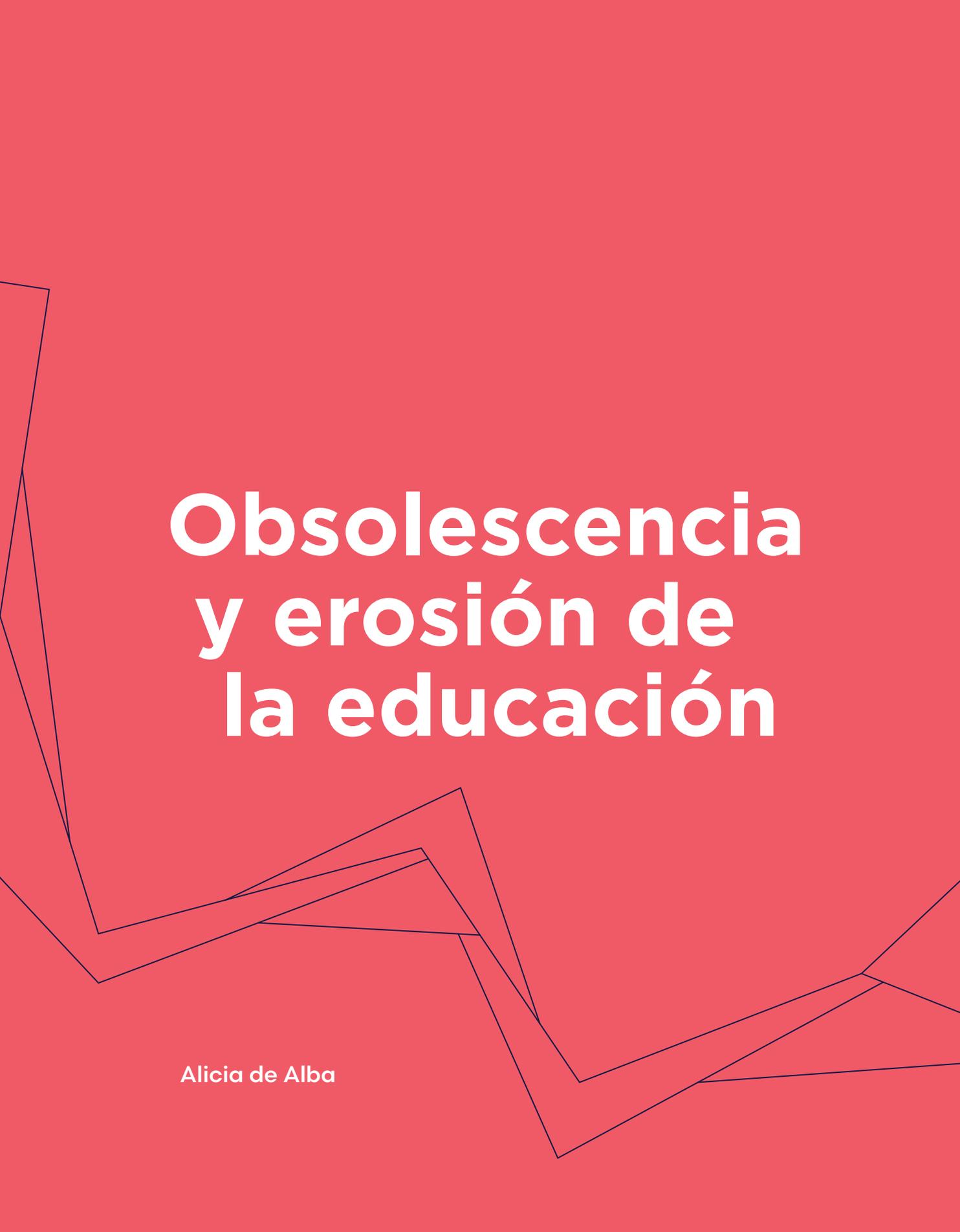
lum como “una propuesta político-educativa, contenida en una síntesis de contenidos culturales<sup>10</sup>. Síntesis compleja y contradictoria, a la cual se llega a través de luchas, negociaciones, consensos e imposiciones, de y entre los distintos grupos y sectores sociales”<sup>11</sup>. En el entorno escolar, muchos de los actores carecen del nivel mínimo de conciencia que les permita avizorar la propuesta político-educativa en la que están inmersos. Muchas veces no saben de qué manera su labor docente contribuye a un todo, solo visualizan los aspectos disciplinares de su campo de manera aislada, sin los enlaces complejos necesarios. Por eso, cada uno de ellos difícilmente estará en posibilidad de proponer y contribuir a su implantación cotidiana durante las horas de clase. Los maestros, en su gran mayoría, se abocan a dar la instrucción del fragmento programático que les corresponde.

Las herramientas, como las taxonomías cognitivas publicadas por Bloom y sus colaboradores, permitieron en su momento divulgar de manera organizada la síntesis de la propuesta político-educativa y los contenidos de la lógica hegemónica de la posguerra. Aún más importante fue su utilidad para poder desmenuzar en pequeños fragmentos los saberes, es decir, los contenidos que luego estructurarían la propuesta educativa. Concretamente, se materializaron en los programas de estudio en cada una de las actividades a realizar en las asignaturas de los distintos niveles escolares. De manera simultánea, dichas taxonomías se constituyeron en la norma para controlar la ejecución de la propuesta académica, posibilitando cierto tipo de cuantificación para evaluarla como un todo.

The background is a solid red color. Overlaid on this are several thin, white, irregular lines that create a jagged, mountain-like silhouette across the top and right side of the frame. The lines are interconnected, forming a complex, abstract shape that suggests a landscape or a structural framework.

# **Crisis Estructural Generalizada**

**desestructuración  
y dislocación de las  
estructuras**

The background is a solid red color. Overlaid on this are several white and light red geometric lines that form a jagged, abstract shape on the left side and extend across the bottom of the page. The lines are thin and create a sense of movement and depth.

# Obsolescencia y erosión de la educación

Alicia de Alba

## Caducidad de la enseñanza

Hoy, con mucha frecuencia los currículos, programas y planes de estudio son elaborados con base en instrumentos pedagógicos que tienen antecedentes en los siglos XIX y XX, algunos de los cuales se han debilitado y han perdido vigencia con respecto a las ideas y conceptos de nuestro siglo. Son instrumentos, en mayor grado, cuantitativos, de planeación y administración educativa, con los cuales se han implantado las propuestas político-educativas, desmenuzándolas en contenidos que básicamente son saberes organizados y puestos en un calendario. Los programas y planes de estudio han atomizado los conceptos en objetivos de aprendizaje, descritos con verbos de activación *bloomianos*, que pretenden ser transmitidos, es decir, enseñados a los alumnos. Sin embargo, casi siempre queda pendiente la respuesta a la pregunta ¿cómo lograr que esos objetivos de aprendizaje sean incorporados por cada alumno, de tal forma que los transformen de manera duradera? Faltan los procedimientos didácticos que enganchen a los alumnos y prevengan su aburrimiento y distracción, que atraigan su atención de manera que, durante el proceso de aprendizaje, los estudiantes estén dispuestos a comprometer su voluntad y activar el uso de la memoria, así como el pensamiento y su capacidad de análisis e inteligencia.

En otras palabras, además del “qué” de la propuesta político-educativa, es necesario revisar entonces el “cómo”: ¿cómo lograr la implantación de dicha propuesta en los sujetos de la educación, en la didáctica? Se trata de cómo lograr aprendizajes significativos en los alumnos. En la actualidad, casi por prudencia, “curándose en salud”, la mayoría de los docentes a “ciencia cierta” o “de oídas” se ven a sí mismos como profesores o maestros no tradicionales, es decir, actúan dentro de lo que se denomina constructivismo. Pero lo cierto es que el desempeño de la mayoría de ellos en las aulas, de forma rutinaria, es de tipo tradicional, instruccional y de transmisión (en inglés se dice coloquialmente *chalk and talk*, “hablar y pintar en el pizarrón”). Aun cuando estos instructores-profesores recurran, en la medida de sus posibilidades, a las nuevas tecnologías, dependen de la memorización de los

alumnos en lugar de fomentar el desarrollo de su inteligencia y creatividad. Esto ocurre en una gran parte del espectro educativo, en muchas partes tanto de la aldea global, como de nuestra aldea local.

### **Profesores no profesionales en docencia**

En muchas de las instituciones educativas de todos los estratos económicos, principalmente de educación superior, la gran mayoría de los profesores imparten clases desde su posición básica, es decir, de su disciplina para la cual se formaron, por lo que resultan ser solo expertos en su especialidad. Se tratan de profesionales en un área, pero cuyas habilidades didácticas son, en general, poco o nada eficaces para los alumnos, y su labor docente puede ser infructuosa y frustrante, tanto para los estudiantes como para los maestros que culparán a los estudiantes. No se dan cuenta que, en realidad, carecen de conocimientos, habilidades y actitud pedagógica y didáctica. La mayoría de estos maestros difícilmente son profesionales de la educación y no aceptan que los estudiantes no son una audiencia ignorante ni espectadores pasivos, ni asumen ser copartícipes de un proceso durante el cual se debe ejercitar su inteligencia y cultivar el crecimiento de su intelecto como individuos.

Un proceso de este tipo tendría como efecto la incorporación de saberes productivos y culturales, el desarrollo de habilidades, destrezas y actitudes transformadoras y duraderas, de manera que cuando cada alumno concluya su proceso formativo, pueda ser productivo para sí mismo y para la sociedad que lo cobija. Esas son, sin duda, las expectativas de quienes asisten a las aulas. Y la pregunta es si en efecto el sistema educativo, en las condiciones actuales, la segunda década del siglo XXI, es capaz de cumplir con los objetivos educativos de cada ciclo para formar a la mayoría de ciudadanos del futuro y que cada uno tenga la posibilidad de adaptarse de manera funcional, transformadora y solidaria, a su entorno socioeconómico y cultural.

Desde tiempo atrás, los espacios escolares –las aulas– han sido configurados de manera que también determinen la manera de impartir las clases

y obstaculicen o no faciliten que surjan prácticas educativas frescas y nuevas, que propicien el aprendizaje significativo.

Cuando una persona se incorpora por primera vez a la vida productiva para trabajar pone a prueba su inteligencia, su pensamiento y su memoria después de su paso por las instituciones educativas, en donde se habrá fortalecido al obtener aprendizajes significativos, es decir, cambios duraderos acordes con sus propias capacidades, intereses y deseos personales. La esperanza de los educadores es que los alumnos adquieran un número importante de aprendizajes significativos, aunque de acuerdo con lo que señaló L. Dee Fink en un ensayo que publicó en 2003<sup>12</sup>, faltan otros. Y en efecto, podríamos preguntarnos qué sucede con aquello que resultó insignificante para los alumnos después de las jornadas en clase, o si sobraron aprendizajes porque también resultan insignificantes y hasta innecesarios. Sin duda es importante cuestionar qué aprendizajes no se incluyeron (currículum cero) con toda intención o, simplemente, por omisión y hasta por ignorancia, ya que serán oportunidades excluidas para los estudiantes, que determinarán de cierta manera su futuro.

### **Crisis estructural generalizada y educación**

En muchos casos la educación no cumple con las expectativas que la sociedad le tiene asignadas. Ello puede ser consecuencia de varias circunstancias, por ejemplo, un tema recurrente que penetra todos los ámbitos: la crisis; aun cuando casi siempre se asocia con la cuestión económica, tiene efectos en la

educación. ¿Y cómo es que la crisis perturba la educación? Para explicarlo y examinar su efecto turbulento, se debe entender el concepto complejo de crisis estructural generalizada (CEG), descrito por Alicia de Alba a partir de Ernesto Laclau en 2009, quien señala que no es únicamente la CEG la que tiene un impacto en la educación, sino que es resultado de un factor opuesto y en tensión a la CEG, que llamaré el proyecto monstruo, es decir la globalización. Este es un monstruo en el sentido de su tamaño, excesivamente grande. Como abarca al planeta entero, puede ser percibido como una amenaza que emana del poder político, algo cuya desmesura incluso impide que muchos individuos sean capaces de percibirla. La globalización es un proyecto que, como su nombre lo dice, abarca al globo terráqueo y aun cuando su foco es económico y su objetivo es el mercado global, en términos llanos se describe como “un proceso de libre comercio e inversión, facilitado por el uso de las Tecnologías de la Comunicación y la Informática. Sus efectos también declarados, [de manera idealizada] tendrían impacto en la mejora del medio ambiente, la cultura, los sistemas políticos, el desarrollo y la prosperidad económica, de igual manera, en el bienestar físico de los seres humanos”<sup>13</sup>. Sin duda, en principio, la intención parece ser benigna, una declaración de mejora gracias a un orden nuevo que busca rebasar el desorden. Pero a la luz de las evidencias, los efectos hasta hora y en muchos casos no han sido los esperados, al menos para los individuos que conforman el mercado global, ya que se han abierto vías y canales de muy rápida comunicación, que permiten la voracidad de las fuerzas económicas. El resultado final se ve en el deterioro ambiental, en distorsiones y desgaste de las diferentes estructuras culturales

y sistemas políticos fácilmente corruptibles. Posiblemente sí es factible distinguir un desarrollo y una prosperidad económica, pero a todas luces, se manifiesta una profunda inequidad en la que la solidaridad también se ha minado.

La globalización fue percibida por Immanuel Wallerstein a finales del siglo xx como un paso importante de apertura:

[...] un sistema capitalista no puede existir dentro de cualquier marco sino solo dentro de una economía-mundo. Veremos que un sistema capitalista requiere una relación muy particular entre los productores económicos y quienes detentan el poder político. Si estos últimos son demasiado fuertes, como en el caso de un imperio-mundo, sus intereses se impondrán sobre el de los productores económicos, y la acumulación incesante de capital dejará de ser una prioridad. Los capitalistas necesitan de grandes mercados (de aquí que los minisistemas sean demasiado estrechos para ellos) pero también necesitan de una multiplicidad de Estados, para poder obtener las ventajas de trabajar con los Estados pero también para poder evitar Estados hostiles a sus intereses a favor de Estados amistosos a sus intereses. Solo la existencia de una multiplicidad de Estados dentro de la división total de trabajo asegura dicha posibilidad.<sup>14</sup>

Se trata, como dice Wallerstein, de un conjunto de Estados configurados como un proyecto aglutinador –la globalización–, que tiene efecto en muchos otros aspectos, entre los cuales está la educación. Y no de manera simple, ya que estamos ante un fenómeno complejo. Además, como lo señaló De Alba, la globalización es un proyecto cuya magnitud ha buscado sistematizar el orden-desorden global de finales del siglo xx; en él podemos rastrear su declaración en muchos ámbitos. Sus acciones tienen efecto en nuestra vida

cotidiana. Pero, ¿qué sucede entre la CEG y la globalización? Lejos de tratarse de dos condiciones separadas y aisladas, en realidad tenemos una combinación inestable, cuyo resultado es una tensión.

El término tensión en griego es un estado en el que un cuerpo está sometido a dos fuerzas opuestas que ejercen su atracción sobre él; esto es aplicable también a figuras abstractas, tal es el caso de la globalización y la CEG, entre ambas existe una tensión que resulta del enlace que las vincula.

Para mí el momento de tensión se da siempre que hay dos componentes en una relación, que son los dos necesarios, pero sin embargo no pueden ser ajustados automáticamente. Por ejemplo, si uno tiene una relación de equivalencia y de diferencia, como la que se da en la constitución de las identidades colectivas, ahí hay una relación de tensión. Por un lado, la equivalencia es necesaria para la constitución de la diferencia, en ese punto central [...] Básicamente lo que estoy afirmando es que en la medida en que toda identidad diferencial en cada acto de significación, la totalidad del lenguaje está implicado, pero en ese caso, lo que se necesita es alguna forma de cierre, porque si no lo que hay es una dispersión total del sentido. Ahora esta forma de cierre presupone establecer los límites de un sistema, pero la única forma de ver un límite es ver lo que está más allá de ese límite. Si este es el sistema de todas las diferencias, lo que está más allá del límite no va a ser externo, sino interno, es decir, ya es una indecidibilidad radical entre lo interno y lo externo.

Las diferencias no son solamente diferenciales, sino que son equivalentes. Y la equivalencia es exactamente lo que chocaba [y] erosiona a la diferencia. Ahí tú tienes entonces una tensión entre el elemento diferencial y el elemento equivalente, y es una tensión que no puede ser superada sino a través de formas deformadas de representación.<sup>15</sup>

De Alba explicó en 2009 que la tensión entre la CEG y la globalización ha tenido efectos que se manifiestan en la erosión de las estructuras, en su dislocación y desestructuración. Sus efectos los podemos ver y sentir en la cotidianidad a escala individual y colectiva. También desde nuestra posicionalidad<sup>16</sup> de educadores podemos hablar de erosión, dislocación y desestructuración de las estructuras educativas. Las evidencias son múltiples y están presentes, principalmente con nuestros alumnos en las aulas.

La investigadora también apunta a que la CEG hace evidente la ausencia de proyectos políticos, sociales y culturales, dentro de los cuales se intercala la educación como proyecto en sí mismo, y los proyectos educativos específicos que pueden derivarse, tanto a escala global como a otras menores. En el entorno nacional es evidente la ambigüedad en la educación, debido a la falta de proyecto de país. Aun cuando se habla de reforma educativa, no hay claridad respecto a un proyecto educativo nacional aglutinador, ni proyecto de universidad(es). En general no existe un horizonte utópico claro que delimite el derrotero de la educación como un proyecto de largo alcance, capaz de hacer frente los retos del presente siglo.

De Alba lo señaló así en 2009:

Se entiende por crisis estructural generalizada (CEG) al debilitamiento general de los elementos de los sistemas relacionales de distintas estructuras interrelacionados que a su vez conforman una estructura mayor y que definen las identidades de sus espacios social, político, cultural, etcétera, el cual conduce a la proliferación de elementos flotantes. Esto es, al debilitamiento de los elementos de las estructuras económicas, políticas, sociales, culturales, educativas y cognoscitivas [...] Una crisis estructural generalizada [que] se caracteriza por la desestructuración de las estructuras, más que por la estructuración de nuevas estructuras.<sup>17</sup>

Faltan, entonces, una o varias estructuras nuevas. La oportunidad o las oportunidades para transformarlas o crearlas están en la mesa, en nuestro caso, en el ámbito es la educación. En otras palabras, estamos frente a un reto que reclama nuestra intervención para crear elementos que conduzcan a la constitución de nuevas estructuras educativas sólidas, es decir, proyectos educativos innovadores.

Ante los síntomas de la CEG, las reacciones, así como las actitudes que se asumen de manera individual y colectiva, son diversas. Están quienes, en respuesta a la pluralidad de estímulos yuxtapuestos y desplazados, se bloquean y el resultado es la incapacidad de percibir la CEG. En su caso, más bien, pretenden apuntalar lo desestructurado y enderezar lo dislocado para evitar el colapso, lo cual no detendrá el avance de caducidades ni la obsolescencia, resultado de las fatigas, de los puntos de quiebre y de ruptura, donde la finitud de ciertos conceptos se acerca o de plano llega a su término. De alguna manera niegan el resultado evidente, las estructuras educativas desbastadas y erosionadas.

Pero sin lugar a dudas existen otros actores en el contexto educativo que son capaces de percibir, dentro de la crisis, las oportunidades para generar estructuras y proyectos nuevos; personas capaces de aprovechar la coyuntura para impulsar cambios que conduzcan a un futuro previsible, en el que se transformen los esquemas y se construyan conceptos y modelos educativos nuevos.

La intención de esta publicación es, a todas luces, aprovechar dentro de la tensión entre la CEG y la globalización la oportunidad de innovar y particularmente recuperar, a partir de mi experiencia docente de los últimos años, todo aquello útil para proponer algún elemento estructural que se sume a otros que buscan una estructura educativa acorde con el siglo XXI. Me atrevo a decir que desde hace tiempo ronda en mi mente la pregunta: ¿cómo mejorar radicalmente y hacer perdurar el aprendizaje compartido entre mis alumnos y yo?

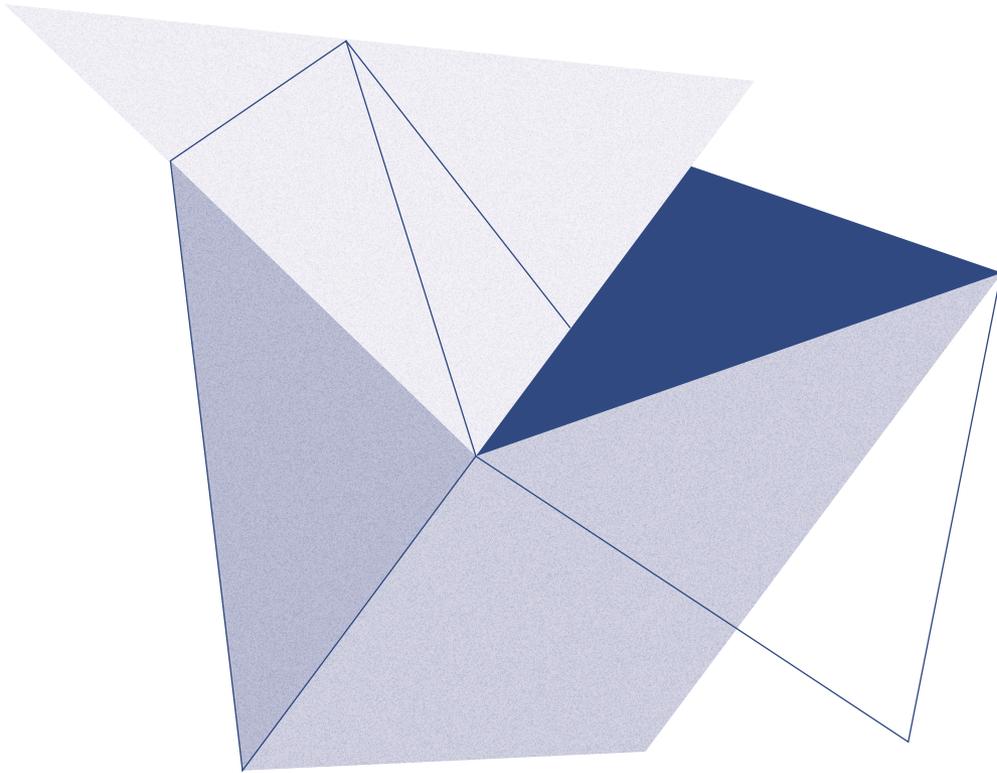
Para ello presento a continuación algunas experiencias prácticas realizadas a lo largo de cuarenta años de docencia en distintas condiciones, en las que la idea siempre fue hacer proyectos para aprender y tener como resultado final un producto.

## Notas

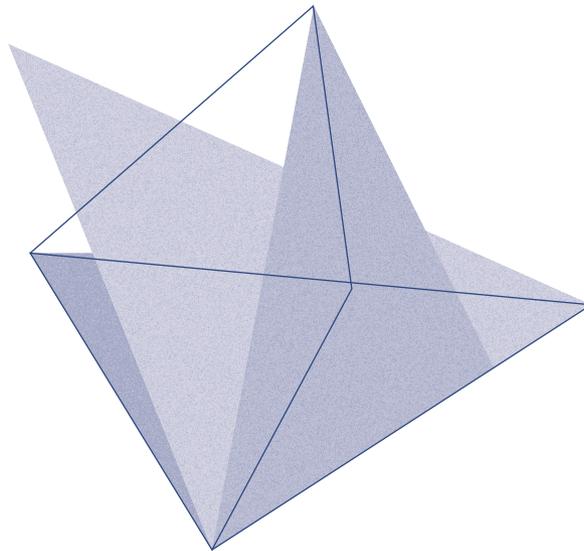
- 1 Adriana Puiggrós, “Pensar la educación del futuro. Del quehacer político al legislativo en materia educativa en el contexto latinoamericano” (conferencia presentada en el Salón de Actos de la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM el 27 de noviembre 2014).
- 2 Jurjo Torres, “El poder y los valores en las aulas. Rastreado la perspectiva sociocrítica del currículum”, *Signos. Teoría y Práctica de la Educación* 8-9 (enero-junio de 1993): 3. Disponible en: <http://jurjotorres.com/?tag=curriculum-oculto> [consultado el 30 de noviembre de 2016].
- 3 Ludwig von Bertalanffy, *Teoría general de los sistemas* (México: Fondo de Cultura Económica, 1986).
- 4 Juan Balibrea, “Los procedimientos en la educación artística”, *Aula de innovación educativa* 3 (junio de 1992). Disponible en: <http://www.grao.com/revistas/aula/003-didactica-de-los-procedimientos--distintas-formas-de-elaboracion-y-gestion/los-procedimientos-en-la-educacion-artistica> [consultado el 18 de septiembre de 2014].
- 5 Según las taxonomías de Bloom, que incluyen un sistema lineal de seis categorías cognitivas, los alumnos desarrollan la capacidad, en primer lugar, de evaluar; en segundo, de sintetizar y de manera subsiguiente de analizar, aplicar y comprender, hasta llegar al nivel más elevado de conocer. Benjamin S. Bloom y colaboradores, *Taxonomía de los objetivos de educación. La clasificación de las metas educacionales*. Tomos I y II (España: Marfil, 1972).
- 6 Michel Foucault, *Vigilar y Castigar. Nacimiento de la prisión* (Buenos Aires: Siglo XXI editores, 2002), 104.
- 7 Fernando Martín Juez, *Contribuciones para una antropología del diseño* (Barcelona: GEDISA, 2002), 109-110.
- 8 Sugata Mitra, “Self organising systems for mass computer literacy: Findings from the ‘hole in the wall’ experiments”, *International Journal of Development Issues* 1 (2005): 71-81.
- 9 Benjamin S. Bloom y colaboradores, *Taxonomía de los objetivos de educación*.
- 10 Los contenidos culturales son los elementos de la herencia cultural (legado histórico, tradición selectiva y arbitrario cultural) y elementos nuevos e inéditos que constituyen la síntesis compleja y contradictoria: conocimientos, valores, hábitos, en términos de Bourdieu; figuras de mundo y hábitos, de acuerdo a Villoro; estilos de inteligibilidad, formas de emotividad, juegos de lenguaje y formas de vida, según Wittgenstein.
- 11 Alicia de Alba, *Currículum-sociedad. El peso de la incertidumbre, la fuerza de la imaginación* (México: IISUE-UNAM, 2007).
- 12 L. Dee Fink, “What is ‘significant learning?’”, Western Carolina University, [http://www.wcu.edu/WebFiles/PDFs/facultycenter\\_SignificantLearning.pdf](http://www.wcu.edu/WebFiles/PDFs/facultycenter_SignificantLearning.pdf) [consultado el 2 de enero de 2014].
- 13 “Qué es globalización”, *Globalization101. A Project of Suny Levin Institute*, <http://www.globalization101.org/es/que-es-la-globalizacion> [consultado el 2 de febrero de 2014].
- 14 Immanuel Wallerstein, *Análisis de sistemas-mundo, una introducción* (México: Siglo XXI Editores, 2005), 22.

## Algunas ideas preliminares

- 15 Entrevista a Ernesto Laclau por Alicia de Alba, realizada el 3 de noviembre de 2006 en The Homestead, Evanston, Illinois (Northwestern University).
- 16 Por *posicionalidad* se entiende como el espacio ontológico, semiótico, epistémico, teórico, psíquico, cultural, social, geopolítico y económico desde el cual se enuncia y se construye la palabra. La posicionalidad del discurso le imprime a este la fuerza del entramado social, del cual forma parte el que enuncia, se refiere al espacio de la enunciación. Alicia de Alba, “La Educación -con mayúscula- entre los procesos de normalización y la anormalidad. Una reflexión a partir de la obra de Michael Foucault”, ponencia presentada en el x Congreso Nacional de Investigación Educativa (COMIE), 1996.
- 17 Alicia de Alba, “El currículum universitario en el contexto de la crisis estructural generalizada”, en Bertha Orozco, coord., *Currículum: experiencias, configuraciones conceptuales en México* (México: IISUE-UNAM, 2009), 30.



## Casos prácticos



**E**sta publicación

está basada en la reflexión y análisis retrospectivo de muchas de mis experiencias docentes de años anteriores, gracias a la osadía de profesores, compañeros y amigos que, sin dudarlo, asumieron el riesgo de experimentar otra forma de aprender, junto con nuestros alumnos, el hacer proyectos y productos combinando disciplinas. A ello se suma mi participación en varios seminarios con la doctora Alicia de Alba, investigadora del Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación (IISUE) de la UNAM, cuyas aportaciones han transformado mi manera de ver la educación, su situación actual y la necesidad y posibilidades de impulsar cambios.

Aproximarse a estas experiencias de los años precedentes, utilizando herramientas teóricas obtenidas de la lectura de autores de diversos campos, principalmente de la pedagogía, así como de otros afines, me ha permitido reflexionar y analizar, con una óptica renovada, el trabajo docente que realizo desde 1991. Ahora puedo argumentar, entender y ampliar mi panorama, así como visualizar lo que es posible realizar y, en caso necesario, llevar a la práctica algunas propuestas encaminadas a transformar y mejorar la educación, lo cual es parte importante de las motivaciones de mi quehacer como maestro.

A continuación presento algunas de las experiencias de aprendizaje realizadas en proyectos de manera procesual in situ, cuyo resultado final ha

sido siempre un producto. Como lo señalé, un producto puede ser un bien tangible o algo intangible, como un servicio, aun cuando en la mayoría de los casos requieran de bienes materiales para su realización eficaz. Las experiencias que se abordan en este libro se desarrollaron en equipos colaborativos que combinan disciplinas y, como hemos enfatizado, de modo procesual concurrente, es decir todas las disciplinas trabajan al mismo tiempo, de manera simultánea y en los espacios destinados a la educación. De acuerdo con la cronología y situación particular de cada experiencia las he ordenado en cinco fases.

### **Piloto**

El trabajo de combinar disciplinas lo inicié de manera informal en 1991, al juntar alumnos de diseño industrial con otros de administración, ambos de la UNAM, con el propósito de diseñar uno o más productos, así como planear y ejecutar una campaña de mercadotecnia, de tal forma que “lanzaran el producto al mercado” al final de las 16 semanas de duración del semestre. Los alumnos de administración idearon y diseñaron un producto analizando el mercado con sus propias herramientas y métodos, lo cual supone una manera específica de, en términos de Nicolescu, “percibir y representar”, con las posibilidades y limitaciones propias del campo de la administración, de manera monodisciplinar, sin tener en mente la existencia de los diseñadores industriales. Con nuestra propuesta logramos movernos ambos (diseño industrial y administración) hacia el trabajo que podríamos denominar bidisciplinar. Al final del proceso ciertamente

hubo aprendizajes tanto para nosotros los “instigadores-profesores” como para los alumnos. Pero lo más importante fue que continuaron las ganas de seguir cultivando esta vertiente didáctica, para la cual no teníamos, en ese momento, ningún soporte pedagógico ni teórico, menos aún una manera de nombrarlo. Solo percibíamos intuitivamente que era oportuno y pertinente reunir a los alumnos de ambas carreras para activar, de manera conjunta, sus capacidades y enfocarla para lograr metas comunes con mayor eficacia.

Si observamos esta experiencia desde la triada curricular que proponemos en este trabajo encontramos lo siguiente:

En 1991, en el currículum institucional de ambas carreras se contemplaba el diseño de un producto, lo cual permitió enlazarlas para llevar a cabo un proyecto común. Durante el curso se transmitían algunos conceptos teóricos a los alumnos. Más adelante, ellos mismos debían crear y diseñar de manera unívoca, endógena y monodisciplinar un producto para el cual se formulaba una campaña de mercadotecnia.

Desde el punto de vista del currículum oculto, muchos de los aspectos no formales, los cuales no estaban incluidos como contenidos durante las clases, los obtenían los propios alumnos observando inconscientemente su entorno. De esta manera obtenían elementos que les podrían ser útiles para lograr, al final, un mejor resultado y, por lo tanto, una calificación aprobatoria.

En términos de currículum cero, ni los profesores, que en su momento generaron el programa de la asignatura, ni los revisores o autoridades, que aprobaron su implantación, y tampoco los profesores que la

participábamos, imaginamos aprovechar, por desconocimiento u omisión, que la UNAM imparte en distintas carreras, particularmente desde 1969 en la carrera de Diseño Industrial, una materia de diseño de productos y que a todas luces se complementa con la mercadotecnia, que se imparte regularmente en la carrera de Administración. Mucho menos imaginaron que podría ser interesante juntar alumnos de ambas carreras. Podemos suponer que esto se debió a que, en su mayoría, quienes diseñaron el currículum de ambas carreras (Diseño Industrial y Administración) se formaron bajo un proceso educativo respaldado en concepciones de la ciencia clásica que fragmenta y disuelve los enlaces complejos del conocimiento, dejando pendiente el aprender la forma de restablecer los vínculos rotos, es decir, la complejidad.

Si aprender es tener la experiencia, entonces es necesario que los alumnos se involucren de manera directa en procesos de aprendizaje que la favorezcan, tal como lo mencionan la mayoría de los teóricos del campo de la pedagogía, que se mencionarán a lo largo de este trabajo.

En la Facultad de Contaduría y Administración de la UNAM se siguen impartiendo las asignaturas de manera monodisciplinar. En ese sentido, el lapso didáctico resulta poco transformador para los estudiantes. En cambio, cuando empezamos a mezclar alumnos de las dos carreras –que resultaron ser complementarias– se logró un espacio de aprendizaje que dejó de ser una clase tradicional y comenzó a adquirir características de experiencia de aprendizaje. En ese momento, el efecto transformador fue más potente y los resultados llamaron la atención de los alumnos, profesores y autoridades educativas. Recordemos que la experiencia lleva implícito un riesgo; además, podemos afirmar que implica arriesgarse a hacer para conocer y arriesgarse a conocer para saber. En este caso sucedió en dos planos: en el docente, ya que los maestros nos arriesgamos a explorar una alternativa didáctica nueva; y en el de los alumnos, quienes también se arriesgaron al trabajar con compañeros de otras disciplinas.

Desde el punto de vista de la triada memorizar, pensar e inteligir, en la educación tradicional una clase de mercadotecnia de los alumnos de 1991 promovía principalmente memorizar ciertos contenidos como an-

tecedente de la verbalización o repetición oral, con la idea de estimular la toma de decisiones, es decir, pensar en el sentido de sopesar para decidir. Esto se evaluaba –aún se evalúa– en exámenes y algunos trabajos, como una campaña de mercadotecnia. Pero los profesores veían, en mucha menor medida, la necesidad de estimular en sus alumnos el uso de la inteligencia: relacionar conocimientos e ideas para extrapolarlos y generar conceptos e ideas nuevas para después arriesgarse a aplicarlos en un proyecto que al final genere un producto.

En nuestro caso, al combinar alumnos de diseño industrial y administración fue evidente que la memorización y el pensamiento fueron insuficientes, porque lo que los vinculaba ahora era un proyecto cuyo resultado era el producto esperado. Diría Rancière que proyecto y producto eran el puente que unía las inteligencias de estos alumnos y la de los maestros, y el momento en el que esas inteligencias se activaron. El tiempo que trabajaron alumnos de ambas carreras en equipos bidisciplinarios fue el lapso de aprendizaje colectivo durante el cual la relación profesor-autoridad se diluía y surgía la posibilidad de establecer enlaces fluidos entre los compañeros de un modo equitativo, para construir y complementar conocimientos y así aprender de manera significativa. Durante esas primeras experiencias se lograron extrapolar conocimientos, se relacionaron y aplicaron conceptos, pero, sobre todo, se generaron nuevas ideas que condujeron a lograr el objetivo.

Con la observación que da el tiempo, hoy podemos suponer que los alumnos que participaron en estas combinaciones disciplinares in situ debieron haber obtenido diferentes aprendizajes significativos, en cantidad y calidad, dependiendo de su estructura cognitiva personal. Si utilizamos las taxonomías del aprendizaje significativo que propone L. Dee Fink, de modo general podríamos considerar que los alumnos tenían ciertos conocimientos fundamentales que les permitían participar de manera activa en los proyectos y, durante el curso, debieron adquirir otros que les permitieron articular su relación con los compañeros de la otra disciplina.

Sin duda aprendieron a aplicar y utilizar conocimientos previos, pensaron de manera crítica y creativa, entre otros aspectos, y hasta administraron el tiempo y los recursos del proyecto, cuya complejidad pudo ser diferente en cada caso. Este proceso permitió que algunos alumnos aprendieran a integrar ideas y descubrir conexiones entre diferentes personas y conjuntos de ideas. Pero, sobre todo, relacionaron este aprendizaje con algunos elementos de la realidad.

También debieron haber aprendido, por un lado, algo sobre aspectos humanos, ampliando el conocimiento individual de ellos mismos y conociendo a los demás compañeros, así como a todos aquellos que directa o indirectamente participaron en la experiencia, lo cual contribuyó a generar, en algunos casos, la visión a futuro de cada uno; y por otro, maneras de interactuar con los miembros de su equipo y con personas externas, pero relacionadas con ellos a través de un proyecto en común. Sin duda, una parte de estos jóvenes aprendió a reconocer algunos efectos e implicaciones de su trabajo en la sociedad.

Realizar un proyecto dentro de un equipo colaborativo les permitió modificar o adquirir algunos sentimientos, intereses y valores, es decir, se preocuparon de algo de modo diferente a como lo hacían antes de la experiencia que vivieron durante el proceso del proyecto. Es probable que estas nuevas preocupaciones les hayan motivado a aprender más e impulsado a incorporar más aprendizajes a su vida. Estas motivaciones pudieron ser la energía que los impulsó a seguir adelante durante el semestre y llegar con entusiasmo hasta el final.

Asimismo, haber participado en este proceso pudo activar en ellos el aprender cómo aprender. En otras palabras, es posible que hayan detonado un nuevo interés para indagar de manera asertiva e inteligente, y a poner en práctica maneras de cómo dirigir el aprendizaje de ellos mismos, una habilidad necesaria para el desempeño profesional efectivo a futuro.

### **Combinación de Diseño Industrial e Ingeniería Electrónica y de Comunicación**

Más adelante, en el 2003, nuevamente se dieron las condiciones para realizar combinaciones disciplinares in situ de manera formal. En esta ocasión hubo la oportunidad de utilizar algunas herramientas didácticas, como el aprendizaje orientado a proyectos.

La oportunidad propicia surgió en el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), campus Ciudad de México (CCM). En ese momento tenía a mi cargo la dirección de la carrera de Diseño Industrial de dicho plantel. Ahí, la estructura educativa es departamental y la carrera de Diseño Industrial estaba contenida en la División de Ingeniería (hoy es la Escuela de Diseño, Ingeniería y Arquitectura). Se realizaron reuniones semanales con los directores de carrera y de departamento, lo que representó una oportunidad única para proponer una manera distinta de aprender al combinar disciplinas. Además, el mismo tamaño del plantel permitió conocer algunos profesores de otras asignaturas, lo cual favoreció, en su momento, un diálogo con un profesor y su director de carrera, ambos de personalidad flexible e innovadora, para conformar un curso con alumnos

de cuarto semestre, al enlazar y combinar dos campos disciplinares: Diseño Industrial, a través del Taller de Diseño, e Ingeniería Electrónica y de Comunicaciones (IEC), con el Laboratorio de Electrónica, en los cuales los alumnos llevaron a cabo el aprendizaje orientado a proyectos y productos (AOPP). Al final, tuvieron en sus manos un producto físico: una báscula electrónica.

Al término de las 16 semanas del semestre, los alumnos, conformados en duplas, debían presentar el producto terminado, un prototipo funcional susceptible de ser probado. Sin embargo, el proyecto, como experiencia de aprendizaje, resultó excesivo para los alumnos de cuarto semestre de IEC, ya que carecían de conocimientos y experiencias previas, subsunores, como lo señala el pedagogo Ausubel, conocimientos previos que sirven de soporte para poder entender el problema y resolverlo, de manera que les pudieran llevar a la meta con éxito.

Por segunda ocasión se repitió esta experiencia, pero se sumó la asignatura de Historia del Diseño, de la cual se debieron aplicar al proyecto rasgos estilísticos de distintos momentos del arte y el diseño, pero interpretados en el presente (en ese momento 2004) y aplicarlos al diseño de una fuente regulable de energía eléctrica, ejercicio que normalmente realizaban los alumnos de cuarto semestre de la carrera de IEC. De esta manera eliminamos la incertidumbre de la primera versión del curso enlazado, ya que este proyecto era adecuado a los conocimientos de los alumnos de IEC de ese nivel.

Los resultados finales, modelos funcionales, resultaron muy interesantes. Sin duda fueron proyectos diferentes a cualquier experiencia previa de los alumnos y de los maestros. También fueron muy aleccionadores y llenos de aprendizajes que pudieron observarse, en aquel entonces, en los comentarios de los alumnos, que por desgracia no registramos.

Antes, los alumnos de IEC hubieran entregado un prototipo ensamblado en una *protoboard*, un dispositivo especial para colocar componentes electrónicos y cables hasta lograr un circuito completo que debía funcionar para el efecto que fue diseñado. El resultado fue una tableta de apariencia

amorfa, por lo que una persona común no podría descifrar su funcionamiento, mucho menos utilizarlo. Para que un usuario pudiera observarlo y descifrar su utilidad, y luego operarlo, sería necesaria la intervención de los alumnos de Diseño Industrial, quienes poseen conocimientos, habilidades y destrezas para configurar el objeto como un todo, incluidos los componentes electrónicos, de manera que los usuarios puedan descodificar el funcionamiento práctico del artefacto, e interactuar con él para utilizarlo.

En ambos casos, desde el punto de vista pedagógico, los alumnos y maestros involucrados en el curso pusieron a funcionar su memoria, su pensamiento y activaron su inteligencia. De acuerdo a las ideas de Rancière, el diseño de la fuente de energía regulable, visto como proyecto de aprendizaje (su proceso), resultó ser el puente que enlazaba a los alumnos con los profesores.

En la medida de la capacidad de cada alumno, la experiencia también sirvió para cumplir los aprendizajes previstos en el programa de las tres materias involucradas. Sin duda hubo aprendizajes informales (currículum oculto). Pero una vez más, quedó al descubierto el currículum cero, lo que los alumnos no aprenden porque no está a su alcance de manera explícita, tampoco de manera implícita. Lo anterior es evidencia de que el AOPP está segregado y ha quedado en el ámbito del currículum cero.

Durante la segunda experiencia en el ITESM percibimos que los alumnos lograron ciertos aprendizajes significativos, de manera individual, con intensidades diferentes, tales como combinar disciplinas cuya utilidad quedó demostrada al reintegrar, en cierta medida, la complejidad perdida por la especialización de cada campo disciplinar. Además, se establecieron enlaces que potenciaron las fortalezas de las disciplinas reunidas, no como una suma aritmética, sino como una conjunción sinérgica y, a la vez, sistémica de mucho mayor poder.

Combinar disciplinas en equipos colaborativos también es la reunión de personalidades diferentes susceptibles de generar conflictos, situación que de manera individual y conjunta aprendieron a resolver durante el proceso del proyecto para no entorpecerlo o llevarlo al fracaso.

**Aprender  
conlleva  
cambios  
transformadores  
duraderos en  
alumnos  
y profesores**

The image features a solid red background. In the bottom right corner, there are several thin, black, overlapping geometric lines that create a sense of depth and movement, resembling a stylized architectural or abstract design.

The image features a solid red background. In the upper-left quadrant, there are several thin, black, overlapping geometric lines that form a series of sharp, angular shapes, resembling a stylized mountain range or abstract architectural elements. The text is centered in the lower half of the image.

**Aprender  
de la  
experiencia  
directa es  
arriesgarse  
a hacer  
para conocer**

Sabemos que en la primera experiencia (la elaboración de la báscula) no tenían los conocimientos fundamentales para abordar el proyecto, lo cual dificultó llegar de manera exitosa al final. En la segunda ocasión, fabricar una fuente de energía, la carencia de conocimientos fundamentales se remedió retomando el ejercicio práctico que los alumnos de este nivel realizaban regularmente. Sin embargo, prevaleció una asimetría entre los días y horarios de clase, que dificultó el trabajo colaborativo y concurrente, de manera simultánea, de los alumnos involucrados.

Podemos estimar que los alumnos de la segunda fase debieron de haber aprendido a aplicar actitud, habilidades y destrezas, en la medida en que su equipamiento personal se los permitió. También a integrar, conectando ideas y personas con la realidad, de manera que pudieron haber fortalecido su autoridad intelectual; así como aspectos humanos relativos a su quehacer y su efecto en la sociedad; conocerse a sí mismos y a los otros y, por consecuencia, saber cómo actuar ante los demás y visualizar su futuro personal; preocuparse por aspectos de los cuales previamente no lo hacían, por ejemplo, experimentar emociones que antes no tenían, y habrían adquirido valores e intereses nuevos que les dieron energía para seguir aprendiendo cómo aprender a aprender, cómo saber indagar y ser estudiantes de mejor calidad y sobre todo, cómo seguir aprendiendo en el futuro durante su vida profesional.

De la misma manera, la normatividad operativa institucional, la necesidad de vigilar y llevar un control de indicadores de productividad, se suma a los factores que impiden la evolución y renovación de prácticas pedagógicas innovadoras, como la propuesta por nosotros. Estos factores mantienen

bloqueados a muchos de los profesores como lo ha señalado De Alba, por lo que se quedan estancados en el esquema de la educación tradicional memorística-verbalista, sin pretender activar la inteligencia de los alumnos con plenitud, lo cual se convierte, a su vez, en una simple búsqueda de una calificación numérica, que solo depende de la capacidad de su memoria y para repetir de manera verbal o escrita lo aprendido-memorizado en un examen. De esta manera no importa si estos “aprendizajes” tienen un efecto transformador a largo plazo; solo se enfocan al corto plazo del examen.

### **Combinación de Diseño Industrial y Mercadotecnia**

En 2005 tuvimos la oportunidad de echar a andar la tercera fase del proyecto dentro del ITESM-CCM. En esta ocasión se dio la posibilidad de realizar una nueva alianza pedagógica con una profesora de Desarrollo de Productos de la carrera de Mercadotecnia, a quien se le propuso combinar a sus alumnos con los del Taller de Diseño. Aquella vez fue también una buena oportunidad para observar cómo el mismo aparato administrativo del ITESM-CCM, que soporta y apoya el funcionamiento de la estructura académica al coordinar y asignar horarios, en cierto sentido representaba una traba para el proyecto, pero que podría ser convertida en una oportunidad. Debido a ello, surgió la idea –la cual se propuso y fue aceptada– de poner las materias enlazadas en los mismos días y con el mismo horario. Recordemos que en la fase anterior (Combinación de Diseño Industrial e Ingeniería Electrónica y de Comunicación) esta

situación fue uno de los factores que dificultó el desarrollo del curso enlazado, por lo que en este esquema de horarios, el trabajo colaborativo ahora pudo ser también concurrente.

Memoria, pensamiento e inteligencia de los estudiantes fueron puestos a funcionar en la medida de las capacidades individuales de cada uno de ellos. Debieron existir aprendizajes significativos susceptibles de ser analizados con base en las taxonomías de L. Dee Fink. Pero también debieron existir aprendizajes insignificantes en algunos alumnos, es decir, aquello que no forman parte del bagaje medular a largo plazo de los estudiantes. Podríamos denominarlos aprendizajes efímeros y, por lo tanto, no transformadores.

### **Combinación de Diseño Industrial, Ingenierías Mecánica y Mecatrónica; posteriormente se incluyó también Administración (2013)**

La cuarta fase fue posible cuando, en 2007, surgieron de nueva cuenta en la UNAM las condiciones para juntar alumnos de Diseño Industrial con estudiantes de la División de Ingeniería Mecánica, Eléctrica e Industrial, de las carreras de Mecánica y Mecatrónica, principalmente. Para ello fue necesario ensamblar un equipo de profesores que estuvieran dispuestos a combinar disciplinas. Los interesados debían, en principio, tener la curiosidad, interés e inclinación por experimentar este método pedagógico, así como la afinidad entre sí y la disposición para soportar los momentos de ambigüedad e incertidumbre que conlleva este proceso. También debían mantener la actitud constructiva y de complementariedad para lograr el objetivo colectivo: aprender junto con los alumnos al hacer proyectos que, al final, tuvieran como resultado un producto concreto e innovador. El equipo de profesores combinó las disciplinas de Diseño Industrial e Ingeniería Mecánica y, en algunas ocasiones de Arquitectura y Administración.

Desde el punto de vista de táctica administrativa para propiciar la experiencia de aprendizaje, las asignaturas de Diseño Industrial (Diseño VII

–9° semestre– y Diseño VIII –10° semestre–) junto con las asignaturas de Ingeniería Mecánica, se dispusieron en los mismos días en el mismo horario.

Para 2017, los profesores que colaboramos teníamos 10 años de practicar esta nueva pedagogía. Además, habíamos realizado proyectos de diseño e innovación, incluso juntando alumnos de universidades del extranjero (Stanford, California en Berkeley, Javeriana en Cali, Colombia, de la Sierra de Oaxaca, del Estado de México y la Tecnológico de Múnich).

Con esa experiencia identificamos que para lograr los objetivos de manera plena, el curso debía durar un año, dividido en dos semestres escolares (32 semanas y el intervalo semestral). Al final de este periodo, los alumnos presentaron un simulador o prototipo funcional capaz de ser probado, así como el reporte escrito que explicaba el desarrollo, los hallazgos y el resultado final obtenido. Para los alumnos de Diseño Industrial, fue también el proyecto de tesis con el cual se titularon. En algunos casos, alumnos de Ingeniería, tanto de licenciatura como de maestría, también se graduaron con los resultados de estos proyectos.

Además, cuando se ha contado con recursos financieros suficientes ha sido posible presentar los resultados finales de los proyectos tanto en Stanford (ocho veces), como en Berkeley, California (nueve veces), y en Múnich, Alemania (cinco veces). Esta experiencia ha tenido un efecto multiplicador en el aprendizaje de los alumnos, que sin duda los ha transformado y fortalecido de manera profunda y duradera para su desempeño profesional, una vez egresados.

Los proyectos han consistido en el diseño y desarrollo de productos innovadores, proyectos reales que han sido propuestos y patrocinados por organizaciones privadas, públicas o sociales. Los recursos que se han logrado recaudar se han invertido principalmente en el desarrollo del proyecto y en la construcción de simuladores, modelos y el prototipo final, así como gastos de viaje y hospedaje en el exterior, cuando ha sido posible. Una parte del presupuesto ha sido administrado directamente por los alumnos bajo la supervisión de los profesores, con lo que se logra un mejor aprendizaje.

En esta cuarta fase fue evidente que alumnos y profesores, incluyendo la participación de ayudantes que con frecuencia son alumnos egresados de esta experiencia de las generaciones anteriores, han puesto a funcionar memoria y pensamiento, pero sobretodo han activado su inteligencia. El núcleo que enlaza y activa las inteligencias de todos los participantes es el proyecto, junto con el resultado final que se construye durante el proceso (el producto), el cual contiene y es la evidencia de aciertos y desaciertos, de los aprendizajes logrados y del potencial creativo del equipo colaborativo, reunido en una experiencia de aprendizaje que implica arriesgarse más allá de la educación tradicional.

En nuestro caso, casi sin darnos cuenta, el aprendizaje obtenido al realizar proyectos y productos lo hemos ido incorporando a nuestra práctica docente. Sin duda, en algún momento estuvo en lo invisible, en el currículum cero, confundido con aprender al resolver problemas, disuelto de manera confusa en otras didácticas. En muchos ámbitos de la educación permanecerá allí hasta que la estructura educativa y más profesores lo adopten y se activen para incorporarlo de manera explícita en el currículum y, por ello, en la práctica docente durante las sesiones educativas a modo de experiencias de aprendizaje. Será entonces cuando más alumnos también concienticen, asimilen y visualicen esta adquisición determinante para su bagaje profesional, que será útil, entre otras cosas, para tejer vínculos con la sociedad que los contiene y que los recibirá una vez que se gradúen.

Se trata de un tema que en definitiva debe ser extraído del anonimato del currículum cero para ser puesto de manera predominante en el currículum aparente o explícito. La importancia de aprender a realizar proyectos y productos combinando de modo transdisciplinar diferentes campos del conocimiento amalgama de modo sinérgico las capacidades de los diversos campos reunidos, integrando un todo, cuya transformación lo hace un poder de mucho mayor alcance en sus implicaciones profesionales, productivas y sociales, según Foucault.

## **Formación de profesores interesados en este dispositivo pedagógico integral**

Curso de Actualización de la Dirección General  
de Asuntos del Personal Académico de la UNAM

Para transferir una parte de lo aprendido en nuestras experiencias previas, se planteó impartir en 2008 un Taller de Introducción al Diseño de Productos Innovadores, con el carácter de curso de actualización acreditado por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) de la UNAM. El curso fue dirigido a profesores de cualquier área de la Universidad, con duración de 20 horas y valor curricular. Se impartió dos veces en colaboración con los cuatro profesores que hemos sido parte del equipo transdisciplinar. El desarrollo y los resultados fueron muy alentadores; los participantes expresaron buenas opiniones y sirvieron para detonar otros procesos. Ciertos profesores lo vieron con mirada lejana. Probablemente sus bloqueos personales les impidieron poner en práctica algunas de las ideas insertas en la experiencia de aprendizaje que les preparamos.

### **Taller dentro de diplomado**

Más adelante surgió la oportunidad de impartir en la Escuela Nacional de Estudios Superiores (ENES) de la UNAM, Campus Morelia, un taller sobre aprendizaje orientado a proyectos y productos con duración de cuatro horas, dentro de un diplomado dirigido a los profesores del plantel. Como dato importante destacó que el grupo estaba integrado por unos 20 maestros, algunos extranjeros, todos con grado de maestría o doctorado, con edades dentro del rango de los 35 a los 45 años.

### **Universidad de Ciudad Juárez, Chihuahua**

Dentro del Instituto de Artes, Diseño y Arquitectura (IADA) de la Universidad de Ciudad Juárez, se encuentra la carrera de Diseño Industrial, cuyo

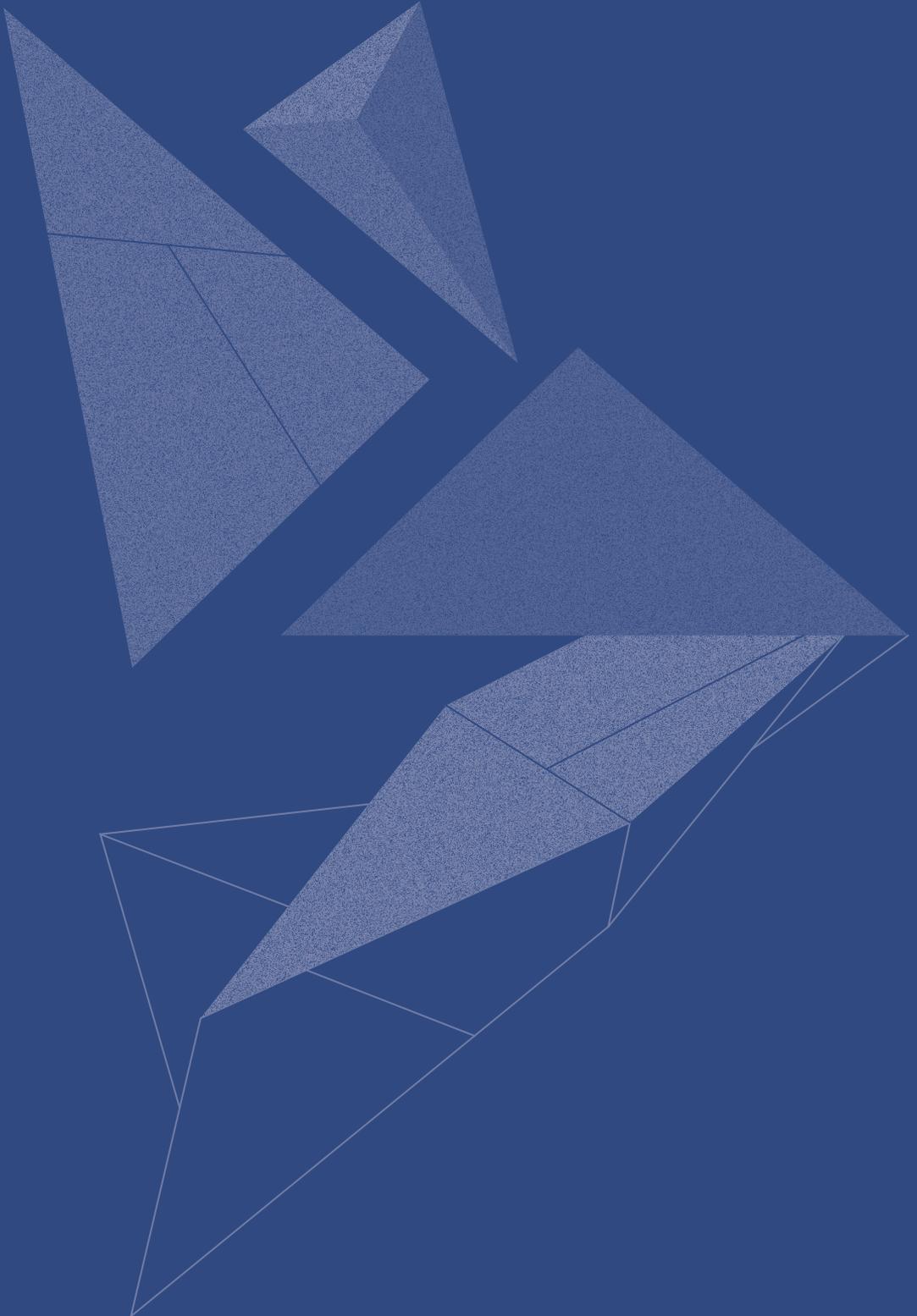
director solicitó a la UNAM impartir a los profesores de tiempo completo un taller sobre aprendizaje al realizar proyectos y productos, que tuvo una duración de 15 horas. El factor que debe destacarse es que aun tratándose de la carrera de Diseño Industrial, los profesores de tiempo completo, con grados de maestría y doctorado, en su mayoría eran ingenieros, sin ninguna liga ni experiencia en diseño industrial o en la realización de proyectos para obtener productos, con una formación teórica.

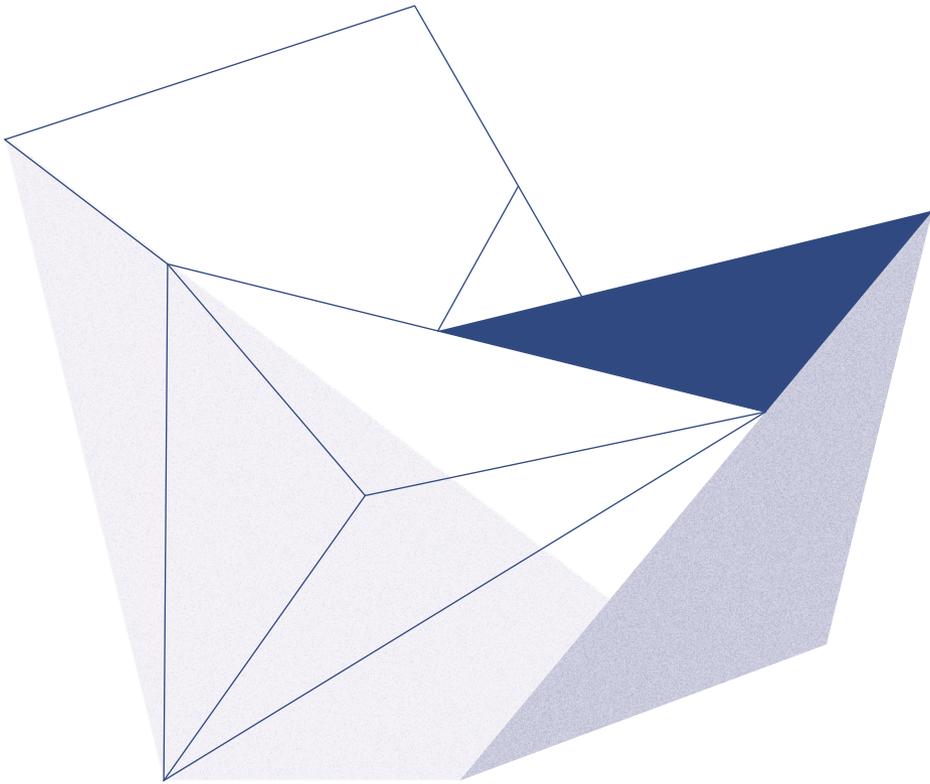
### Escuela Nacional Preparatoria

En 2013 impartí un curso de actualización para profesores de preparatoria dentro del programa que ofrece la Dirección General de Apoyo al Personal Académico (DGAPA) de la UNAM, con duración 20 horas y valor curricular. Fue una oportunidad más de poner en acción el aprender haciendo proyectos y productos combinando disciplinas in situ y de manera procesual.

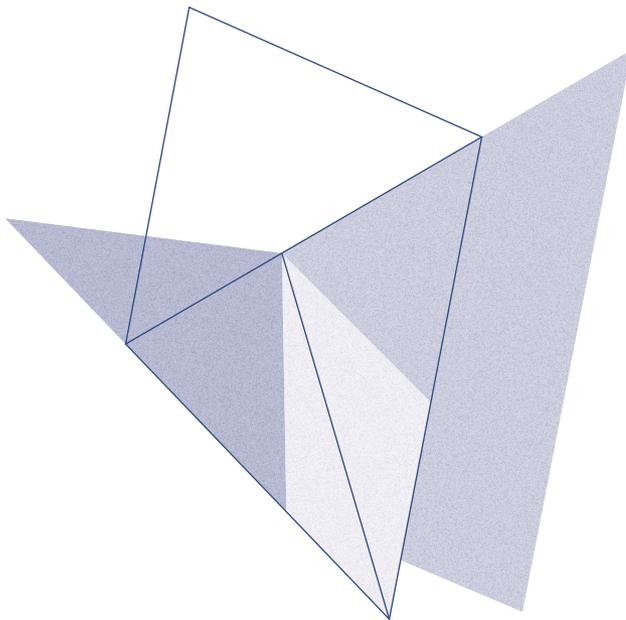
El curso se llevó a cabo con 13 profesores de las disciplinas de artes plásticas, matemáticas, diseño gráfico, química y de alguna otra área, lo cual facilitó la combinación de materias. En su segunda versión, el curso se llevó a cabo en julio de 2015 y se conformó con cuatro equipos de profesores de diversas disciplinas. Esta es una manera de orientar el aprendizaje de los profesores participantes con dos ideas simultáneas: primero, que aprendan a plantear y gestionar el proyecto y, segundo, que realicen un proyecto y obtengan al final un producto. El proyecto encomendado fue con base en la pregunta ¿cómo será la preparatoria dentro de 25 años?

A partir de estas experiencias nos quedó claro que existe la inquietud de abundar en el tema del AOPP, para lo cual ha sido necesario crear cursos, talleres, uno o varios diplomados y hasta una especialidad. A la fecha, de manera regular imparto conferencias y cursos cortos y de actualización para profesores de la UNAM y otras instituciones.





# Aprendizaje



*“Nuestro punto de partida ha sido darnos cuenta que todo conocer es un hacer por el que conoce, es decir, que todo conocer depende de la estructura del que conoce.”<sup>1</sup>*

Humberto Maturana  
y Francisco Varela

## Educación

La educación es una función de los grupos sociales que pone en marcha la capacidad innata de aprender, es decir, la estructura del que conoce, tanto de cada individuo como del colectivo. Es la manera en que todos los seres vivos adquieren conocimientos y habilidades para sobrevivir, adaptándose al entorno en el que habitan. La especie humana se distingue por haber organizado los elementos necesarios para crear un sistema educativo, una estructura especializada capaz de encargarse de esta actividad básica y específica para cada sociedad. El fenómeno educativo, según lo describió el pedagogo John Dewey, es:

[La condición por la cual] la sociedad existe mediante un proceso de transmisión tanto como por la vida biológica. Esta transmisión se realiza por medio de la comunicación de hábitos de hacer, pensar y sentir de los más viejos a los más jóvenes. Sin esta comunicación de ideales, esperanzas, normas y opiniones, de aquellos miembros de la sociedad que desaparecen de la vida del grupo a los que llegan a él, la vida social no podría sobrevivir.<sup>2</sup>

La educación es un medio que sirve para dar a conocer la cultura en la que están inmersos los individuos nuevos que nacen o se suman a un grupo social.

Además, les transmite conocimientos o saberes adquiridos, fundamentales para que puedan socializar con sus congéneres. Educar es también conducir durante su desarrollo a quienes deberán convertirse en personas capaces de mantener la cohesión de su grupo social, el cual subsiste, como lo describe Dewey, “por la transmisión, por la comunicación [que sucede entre los individuos agrupados] [...] [y] existe [como sociedad] en la transmisión en la comunicación.”<sup>3</sup>

**Educar es también conducir durante su desarrollo a quienes deberán convertirse en personas capaces de mantener la cohesión de su grupo social.**

Los educadores –que en nuestro contexto social los denominamos maestros, profesores o docentes– son los individuos que, dentro de la sociedad, se encargan de guiar a los estudiantes que desean aprender lo necesario para convivir y trabajar con la población en la que habitan. La educación, como función de la misma sociedad, es el medio para extraer de cada individuo el potencial que posee su mente y su cuerpo, es decir, lo adiestra, lo capacita, lo cultiva y guía en su formación al estimular su desarrollo y propiciar aprendizajes significativos múltiples cuando son estudiantes.

En 1934, el pedagogo Lev Vigotsky<sup>4</sup> propuso que los aprendizajes, durante el proceso educativo, se logran gracias a la comunicación entre profesores y alumnos, a la cooperación sistemática entre ambos, de tal modo que los frutos del desarrollo y la maduración de las funciones mentales superiores del alumno serán el resultado de esa cooperación mutua. Por otro lado, la educación del siglo XXI debe prevenir la inclinación del uso de conceptos literales (memorizados), ya que, como lo señaló en 1987 Rancière, “la memoria no es la inteligencia;

repetir no es saber”<sup>5</sup>. En otras palabras, los jóvenes estudiantes no podrán utilizar con libertad, ni por voluntad propia, muchos de los conceptos almacenados en su memoria si no guardan relación con otros conceptos de su estructura cognitiva, sobre todo cuando necesitan crear nuevas abstracciones propias. En muchos ámbitos educativos, aun en la actualidad, persiste el énfasis en los verbalismos, es decir, repetir conceptos de memoria, cuya abstracción excesiva los ha alejado de la realidad.

Dentro del proceso educativo, cuando están reunidos alumnos con el maestro, ambos copartícipes sellan el lapso didáctico, en palabras de Rancière: “la nueva relación entre dos ignorantes que, a partir de ahora, se conocen como inteligencias [maestro y alumnos]”<sup>6</sup>. Durante cada experiencia de aprendizaje, en la que se buscan cambios duraderos, se debería lograr “la igualdad de las inteligencias [...] el vínculo común del género humano, la condición necesaria y suficiente para que una sociedad de hombres exista”<sup>7</sup>. Cada inteligencia necesita de los conocimientos que podemos caracterizar como información almacenada y organizada, así como del pensamiento –la habilidad para ponderar, crear, imaginar y tomar decisiones–, entre un sinnúmero de muchas otras capacidades. Pensar es la actividad de nuestro

La educación, como función de la misma sociedad, es el medio para extraer de cada individuo el potencial que posee su mente y su cuerpo.

aparto biológico o su figura, la mente, a la que algunos ven como elemento, otros como parte o substancia, otros más como el centro dentro de la cual se dan las funciones cognitivas, donde se procesan razonamientos, juicios, voluntades, ideas o lo que sentimos y percibimos, el lugar donde también se crean conceptos e ideas nuevas y se busca extraer lo

mejor de cada individuo. Además de la memoria y el pensamiento será necesario entrenar la inteligencia, para cuando aparezcan desafíos importantes que requieran soluciones creativas inéditas.

En mi experiencia, la memoria y el pensamiento son una mancuerna cuya interacción determina el nivel de desempeño de cada individuo; gracias a ella se posibilita poner en marcha la inteligencia. Durante las sesiones de aprendizaje son los desafíos propuestos a los alumnos los que harán que su inteligencia se estimule para “descubrir y combinar relaciones nuevas”<sup>8</sup>. Cuando la inteligencia se pone en marcha se activa el pensamiento y recurre a la memoria cada vez que sea necesario. Durante el proceso surgen ideas, conceptos y propuestas. Se trata de un funcionamiento sistémico en el que la inteligencia se activa en la

medida que cuente con el apoyo de la memoria y del pensamiento, siempre y cuando se ejercite lo suficiente, como lo señaló Rancière al referirse a aquellos “a los que se llama genios: [cuyo secreto es] el trabajo incansable para someter al cuerpo a las costumbres necesarias, para encargar a la inteligencia nuevas ideas, nuevas maneras de expresarlas; para rehacer intencionalmente lo que la casualidad había producido y convertir las circunstancias desafortunadas en posibilidades de éxito”<sup>9</sup>. En el caso de la relación maestro-alumnos, la conducción del proceso corresponde a los profesores quienes “a través de sus preguntas, guían discretamente la inteligencia del alumno lo bastante discreto para hacerla trabajar, pero no hasta el extremo de abandonarla a sí misma.”<sup>10</sup>

**La memoria y el pensamiento son una mancuerna cuya interacción determina el nivel de desempeño de cada individuo; gracias a ella se posibilita poner en marcha la inteligencia.**

El pensamiento y la memoria interactúan en el interior de la mente de cada individuo, quien está situado y actúa dentro de las condiciones del entorno que lo determinan, las cuales, de acuerdo a Dewey, “promueven o dificultan, estimulan o inhiben las actividades características de un ser vivo”<sup>11</sup>.

# Inteligencia

Relacionar,  
extrapolar, crear  
ideas, conceptos,  
proposiciones  
nuevos



# Memoria

Recordar  
información y  
almacenar datos

(si no se usan se olvidan)



# Pensamiento

Decidir entre  
diferentes  
alternativas

Interrelación sistémica  
entre pensamiento y  
memoria como soporte para  
activar la inteligencia.

Aún hoy, desde muchas miradas, educar para lograr aprendizajes se ve como la forma de conseguir que los estudiantes memoricen, para que después sean capaces de verbalizar la información, es decir, los conceptos y datos memorizados. La educación tradicional confunde saber con memorizar; los mecanismos para evaluar los logros de este tipo de educación en los alumnos son los exámenes tradicionales, los cuales funcionan como si se tratara de una lista de comprobación de un almacén que controla los bienes-datos guardados en los anaqueles. Esta idea la aceptan muchos de los padres de los alumnos que hoy cursan algún grado en el sistema educativo y que esperan que sus hijos sean “bodegas” repletas de información, todo ello comprobable con las calificaciones derivadas de los exámenes realizados en los cierres de las etapas que conforman cada curso, en los cuales, además, muchas veces se oculta la contribución de los padres que ayudan a sus hijos a memorizar o, dicho coloquialmente, a estudiar. Durante el proceso educativo, en los niveles iniciales, también los alumnos aprenden a resolver algún tipo de problema, sobre todo en el área de la aritmética. Del mismo modo, en ocasiones elaboran proyectos simples como construir una maqueta conmemorativa de un hecho histórico importante. Dichas prácticas podrían llegar a generar un aprendizaje insignificante<sup>12</sup>, que es efímero y no producirá cambios ni activará su inteligencia. En el mejor de los casos, los alumnos dispondrán en su memoria, de manera arbitraria y literal, de nombres, conceptos y proposiciones. En pocas palabras, se estará estimulando principalmente la actitud memorística según Ausubel.<sup>13</sup>

Esta práctica docente común no activa la inteligencia de los alumnos, por el contrario, se trata de una “enseñanza directa de los conceptos [lo cual] resultará imposible y estéril. Un maestro que intenta hacer esto normalmente no conseguirá del [estudiante] nada salvo verbalismo hueco, una repetición mecánica de palabras que simula el conocimiento de los conceptos correspondientes, pero que en realidad encubre un vacío”<sup>14</sup>.

Un ejemplo es el recurso que utilizan los maestros de todos los niveles cuando solicitan a sus alumnos “trabajos o reportes”. La ambigüedad que

rodea estas tareas no está la mayoría de las veces dirigida adecuadamente, por lo que los alumnos no necesariamente llegan a producir ensayos que ejerciten su inteligencia, sino que propician, en mayor medida, repeticiones resumidas, y –hay que recordar– “repetir no es saber”<sup>15</sup>. Otras veces los estudiantes elaboran versiones parafraseadas de los textos leídos; el resultado observable en estas tareas es un bajo nivel de desafío que no logra ninguna conexión con las necesidades ni los intereses individuales de los alumnos; tampoco los inquietan ni les detonan ninguna iniciativa o propician hallazgos significativos o útiles. En otros casos sucede que los estudiantes canalizan su esfuerzo de la manera más simple: buscan en alguna fuente virtual –que hoy en día abundan– un trabajo existente con el único fin de obtener una calificación.

En el nivel de educación superior también prevalece en la mayoría de los casos la inercia que hace énfasis en el recurso de la memoria y la verbalización, a veces confundida con la acción de pensar, para lo cual los profesores acompañan los temas

**La educación tradicional confunde** con explicaciones, de tal forma que **saber con memorizar.** los alumnos comprendan, como si por sí

solos fueran incapaces de entender o descodificar lo que los textos contienen. Se presenta este panorama porque muchos de los maestros actuales también fueron formados bajo procedimientos educativos que paulatinamente adormecieron su inteligencia y, desde pequeños, adquirieron “una nueva inteligencia, la de las explicaciones del maestro. Más tarde él también podrá ser a su vez explicador”<sup>16</sup>.

De manera confusa y adormecida se construyen así los vínculos de dependencia escolar que justifican la presencia de un maestro, representante de una inteligencia superior. En muchas ocasiones esta situación se presenta, sobre todo, en la educación universitaria, en donde es difícil encontrar a profesores que hayan tomado cursos para aprender a ser docentes y desconocen casi por completo elementos teóricos y prácticos sobre

pedagogía y didáctica. Ellos, la mayoría de las veces, evaden esta preparación, aun cuando las instituciones educativas, públicas y privadas, los conminen y les den facilidades para mejorar su práctica docente con herramientas que complementen y enriquezcan su formación disciplinar de origen, de manera que puedan ser profesores en el sentido extenso del término.

La mayoría tiene bloqueos de personalidad que les dificulta, como lo señala Alvin Toffler, “desaprender, reaprender y aprender”<sup>17</sup> formas nuevas de orientar el aprendizaje de sus alumnos. Rancière también propone como medida didáctica que el maestro sustraiga su propia inteligencia durante el “juego didáctico”, a fin de permitir que las inteligencias de los alumnos afloren durante el momento del aprendizaje.

Además, el mismo Rancière señaló que la educación en la práctica se “sustenta sobre la oposición entre la ciencia y la ignorancia”<sup>18</sup>. Por un lado está la tensión entre un espacio lleno de información y conceptos crecientes inalcanzables y, por otro, un espacio “vacío” que se llama ignorancia, el cual puede ser rellanado y su contenido cuantificado por exámenes. Es por esta idea que se dice que los programas de estudio tienen “contenidos”, los cuales serán suministrados a los contenedores vacíos (los alumnos). Pero si lo pensamos con cuidado, los almacenes llenos –en nuestro caso las memorias inertes rebosantes de datos– no son útiles, a menos que el proceso educativo haya puesto en marcha momentos didácticos en los que los alumnos puedan llevar a cabo experiencias durante las cuales se active su inteligencia y, de esa manera, recuperen los datos que aún permanecen en su memoria, de tal forma que puedan generar abstracciones, ideas, conceptos y proposiciones propias. Es obvio que en ningún caso se utilizará todo el cúmulo de información que haya logrado permanecer inerte durante y después de toda una vida escolar. Solo serán utilizados los datos que resulten relevantes para la situación específica en la que se encuentre inmerso el estudiante; si no están disponibles en su “bodega”, los buscará de alguna otra manera en el exterior. El resultado podría ser el mismo, pero al activar la inteligencia el aprendizaje es más duradero.

Ahora imaginemos que somos “máquinas biológicas” de aprendizaje que, al igual que casi todos los seres vivos, cada especie y cada individuo posee los dispositivos para adaptarse a su entorno como unidad. Según lo ha descrito Maturana, en tanto “no entre en una interacción destructiva con su medio, nosotros como observadores necesariamente veremos que, entre la estructura del medio y la de la unidad, hay una compatibilidad o conmensurabilidad. Mientras esta compatibilidad exista, medio y unidad actúan como fuentes mutuas de perturbaciones y se gatillarán mutuamente cambios de estado, proceso continuado que hemos designado con el nombre de acoplamiento estructural”<sup>19</sup>. Si extrapolamos estas ideas al entorno pedagógico-educativo, damos por hecho que maestros y alumnos cuentan con las estructuras o los dispositivos y programas biológicos para aprender, pero necesariamente debe existir también una compatibilidad entre el medio educativo y los sujetos de la educación. Este es un conjunto integrado por los maestros y alumnos, pero también por los encargados de la administración escolar, ya que todos son copartícipes que determinan la continuidad del acoplamiento estructural con la condición del entorno durante el proceso educativo y después de haberlo concluido. A lo largo de este proceso de aprendizaje, en todos los niveles y gracias a esta relación, se detonarán de manera continua cambios de estado que tendrán un efecto al modificar y enriquecer a todos los que participan.

En principio, los seres humanos, como especie y como individuos-unidades, tenemos la mayor capacidad de aprendizaje del reino animal. Esto se lo debemos a las características anatómicas y fisiológicas resultantes de la evolución, que derivaron en un tamaño de cerebro cuya relación con el tamaño de nuestro cuerpo nos ha diferenciado de las otras especies dentro del reino animal. Con el paso del tiempo, hemos desarrollado y adquirido cierto tipo de “programas”, dispositivos o estructuras que se activan de manera innata e instintiva para aprender. Se trata de una capacidad de la cual dependen aspectos fundamentales como la vida o la muerte del individuo, entre muchas más que nos caracterizan.

Es por esto que incorporamos muchos de nuestros aprendizajes de forma intuitiva, sin ayuda de maestros ni leer texto alguno. Lo logramos, cuando ello es necesario, utilizando solo las capacidades de nuestro equipo biológico personal, en algunos casos, por imitación y, en otros, como respuestas y acoplamientos con nuestro entorno. Así lo describe Harari:

Criar a un niño requiere ayuda constante de otros miembros de la familia y de los vecinos. Criar a un ser humano requiere de una tribu. Por eso la evolución ha favorecido a quienes son capaces de formar lazos sociales fuertes. De manera adicional, como los seres humanos nacen sin haberse desarrollado, en gran medida, a diferencia de cualquier otro animal, pueden ser educados para asimilarlos a la sociedad.<sup>20</sup>

Otra diferencia que nos distingue como especie es llegar al punto de crear la institución para aprender: la estructura educativa o escuela, que es un sistema formado, entre otras cosas, por espacios arquitectónicos y su equipamiento interior. En este espacio se reúnen, en periodos y horarios determinados, quienes comparten las actividades educativas: alumnos, maestros y administradores. Cada individuo puede ingresar y optar, en su momento, por alguna de las instituciones especializadas y dedicadas a ello, en donde podrá cultivar su formación y fortalecerse para la vida productiva, individual y colectiva.

Pero la educación, desde hace un tiempo, ha estado asociada a la visión clásica del mundo. Su camino evolutivo se ha basado en la fragmentación del conocimiento, como lo señaló Nicolescu, “provocando un verdadero *big bang* disciplinario. El universo disciplinario parcelado se encuentra hoy día en plena expansión. De una manera inevitable el campo de cada disciplina se hace cada vez más agudo, punzante, lo cual hace cada vez más difícil, e imposible, la comunicación entre las disciplinas”<sup>21</sup>. El resultado es una educación unidimensional, en cada disciplina y en cada asignatura, aparejada al

modo clásico del pensamiento. Son estas características de la educación las que habría que rebasar para evitar, como lo señala Morin, el pensamiento unidimensional simple, “el que aísla lo que separa, oculta todo lo que religa, interactúa, interfiere”<sup>22</sup>. Así se da lugar a un solo nivel de realidad que desconoce los varios niveles de realidad que surgen cuando se propicia el entramado complejo que tiende al “conocimiento multidimensional”<sup>23</sup>.

La estructura educativa actual, en lo que podríamos llamar la transición del siglo XX al XXI, enfrenta la necesidad de aceptar qué es importante, además de la disciplina unívoca, reconocer la necesidad de fomentar la creación de lazos entre los distintos campos disciplinares. Es particularmente importante en este momento turbulento en el que también ocurren obsolescencias y caducidades como resultado de la crisis estructural generalizada (CEG).

Además de la desestructuración, la estructura educativa presenta dislocaciones (falta de sedimentación, orden y estabilidad), como lo señala Rosa Buenfil<sup>24</sup> aludiendo a Laclau; el resultado de la erosión y la dislocación es que las ideas nodales organizadas se disuelven. Estas eran las que daban

**En el sentido coyuntural, desestructuración y dislocación ofrecen la oportunidad de replantear o proponer maneras nuevas y eficaces de intervenir los propósitos de la educación.**

“sentido a la sociedad, a las sociedades del siglo XX. La dislocación [...] [también afecta] las vidas de los individuos, de los grupos, las instituciones, las naciones, los países, que en el seno de tales sociedades se habían desarrollado”<sup>25</sup>. Esta situación de crisis (CEG) es la oportunidad

para que los actores dentro de la estructura educativa generen propuestas osadas, inéditas y comprometidas, como lo señala De Alba.<sup>26</sup>

En el sentido coyuntural, desestructuración y dislocación ofrecen la oportunidad de replantear o proponer maneras nuevas y eficaces de intervenir los propósitos de la educación, con la perspectiva de que los nuevos resultados permitan a los alumnos o sujetos educativos incorporarse funcionalmente a la sociedad y a la actividad económica cuando hayan concluido

su educación. Estos sujetos en su momento serán portadores de fortalezas, saberes culturales y productivos de su interés individual, que les permitirán subsistir económicamente para ellos mismos y aportar de manera creativa a la economía de la comunidad que los contiene. Entonces surgen las preguntas, ¿cómo propiciar, de manera eficaz, aprendizajes que tengan el significado y el sentido suficiente para la inteligencia de cada individuo/alumno? Y, ¿cómo propiciar aprendizajes para hacer y realizar, que se basen en el conocer y que le sean útiles a los alumnos para su desarrollo personal y laboral, es decir, el aprendizaje significativo?

Gran parte de estas ideas descritas por pedagogos a lo largo de distintos momentos y lugares específicos (cronotopos), con lenguajes particulares y en función de referencias culturales, económicas y políticas diversas,

me han sido útiles para analizar mi propia práctica profesional y educativa con mucha claridad. Hoy asumo con mayor conciencia la importancia del aprendiza-

je significativo que, como lo señala Ausubel, está más allá de los aprendizajes memorísticos “arbitrarios y literales”<sup>27</sup>, los cuales carecen de fuerza asociativa discreta. Los aprendizajes memorísticos tienen un reducido efecto transformador y una alta probabilidad de ser efímeros, aun cuando, en ciertos casos, podrían resultar necesarios como soporte, para lograr aprendizajes significativos.

Sin embargo, también es pertinente cuestionar al respecto del momento oportuno, la manera didáctica y la razón relevante de memorizar información y datos que sin duda son indispensables como

**La importancia del aprendizaje significativo está más allá de los aprendizajes memorísticos arbitrarios y literales.**

parte integral de los procesos que ocurren en nuestra mente: ¿qué información almacenar?, ¿cómo clasificarla? y ¿cómo recuperarla en el momento en el que es necesaria? Memorizar es un entrenamiento necesario durante el proceso educativo ya que, sin duda, la memoria como dispositivo tiene una relación proporcional con la educación para pensar y usar la inteligencia. Todos los elementos que he mencionado en este párrafo conforman entre sí un conjunto que la educación no debe perder de vista, pero sí darles la importancia ponderada correspondiente de acuerdo al tipo de educación que se desea ofrecer a los estudiantes.

Otro tema medular en la educación es lo que sucede en muchas escuelas e instituciones educativas, tanto en los grandes conglomerados como en regiones alejadas, donde ha quedado relegada a un plano secundario la posibilidad de adquirir aprendizajes a partir de experiencias directas. Esto merma la habilidad posterior de abordar la solución de problemas y, en su caso, la manera en cómo plantear proyectos relevantes para el grupo social al que pertenece el estudiante. En 1916, Dewey lo expresó con palabras que hoy resultan vigentes:

[En la medida en que] la enseñanza y el aprendizaje ganan en extensión, existe el peligro de crear una separación indeseable entre la experiencia obtenida en las asociaciones más directas y las que se adquieren en la escuela. Este peligro no ha sido nunca más grande que en los tiempos presentes a causa del rápido desarrollo en los últimos siglos del conocimiento y las formas técnicas de destreza.<sup>28</sup>

Podemos tomar estas ideas de hace casi 100 años como una llamada de atención respecto a las circunstancias contemporáneas de la educación, que hasta hoy se han centrado principalmente en el profesor y, por ende, en la comunicación hacia los alumnos, más que darles la oportunidad a los estudiantes de que vivan la experiencia y logren asociaciones directas como recurso didáctico para obtener aprendizajes significativos.

Otras modalidades didácticas que se practican con la esperanza de lograr aprendizajes son, por ejemplo, la resolución de problemas concretos diseñados por los profesores, cuyas variables han sido previstas en ocasiones basadas en ciertos aspectos de la realidad y con la finalidad de mantener un control sobre los aprendizajes deseados. El resultado final, en mayor medida, es también un aprendizaje efímero o insignificante, que no enfrenta a los estudiantes con la realidad; solo les estimula la apropiación de alguna de las ideas o conceptos involucrados en el problema, lo cual hace evidente que muchos de estos “problemas” contribuyan poco en la adquisición de experiencia, indispensable para que los alumnos encaren su futuro como ciudadanos inteligentes y útiles socialmente.

La estructura educativa, desde mi punto de vista, se ha inclinado más al modo pasivo. Es decir, la educación depende de la transmisión y recepción del conocimiento que, aún bajo ciertas circunstancias, resulta útil. En palabras de Dewey: “consiste primordialmente en la transmisión mediante la comunicación. La comunicación es un proceso a compartir la experiencia hasta que esta se convierte en una posesión común”<sup>29</sup>. También, en 1936, Heidegger habla de ello; al resultado le llama “saberes aparentes”, que en mi opinión hace referencia a información literal y aleatoria de tipo teórico, que en muy pocos casos da como resultado la activación de la inteligencia de los estudiantes, tampoco los motiva a construir su individualidad y se dificulta el que varias individualidades se vean a sí mismas, “como asociación de muchos individuos”<sup>30</sup> capaces de configurar una comunidad que evolucione al rango de sociedad.

En el ámbito cerebral, aprender quiere decir almacenar información relevante –sin duda, una de las funciones de nuestra mente–. Las neuronas guardan información y la organizan para luego transformarla en ideas y conceptos, durante un proceso en el que las neuronas se conectan entre sí. Aprender es, entonces, una de las funciones fundamentales que estimula la actividad cerebral de nuestra mente, provocando que se formen conexiones neuronales (sinapsis). Este proceso es el que activa esa otra capacidad, la inteligencia. Por ello, se espera que un proceso educativo, además de estimular la memorización, ejercite el pensamiento y la inteligencia. Esto en realidad no sucede durante la práctica docente actual con la intención, intensidad ni frecuencia necesaria. Aun cuando algunos sectores educativos manifiestan en su discurso, de manera reiterativa, que es importante dirigir la didáctica hacia el aprendizaje activo, el cual supuestamente busca activar la inteligencia como medio creativo para producir ideas, no solo el uso aislado de la memoria que posibilita únicamente la verbalización.

Las técnicas didácticas tradicionales, en muchos casos originadas a partir de las prácticas educativas del siglo XIX, persistieron durante el siglo XX y, en algunos casos, en la actualidad. Si observamos el cono que Edgar Dale propuso a mediados del siglo XX, encontramos el efecto en el aprendizaje de los alumnos de acuerdo a los diferentes modos didácticos de enseñar. En él, Dale recurre a un listado de actividades educativas comunes que identificó y ordenó jerárquicamente. Desde mi punto de vista, la clasificación puede hacerse en la actualidad en función de la posibilidad de lograr aprendizajes significativos en los alumnos. El modelo inicia en la parte superior, donde se colocan las actividades educativas cuyas aportaciones podrían resultar insignificantes y su resonancia educativa es menor. Al descender hacia la parte más ancha –la base– del cono, aumenta la resonancia y, por tanto, es en donde se ubican las actividades que logran aprendizajes significativos. Hasta abajo, Dale colocó la experiencia directa, actividad que propicia la atención voluntaria, es decir, cierto dinamismo por parte de los alumnos participantes que coadyuvan a obtener de

aprendizajes significativos más poderosos, los cuales tendrán un efecto transformador profundo, estable y duradero a lo largo de la vida de los alumnos.

En la mayoría de las actividades del cono de Dale solo se necesita la participación pasiva o parcial de los alumnos; a lo sumo tendrían que demostrar actitud y capacidad para memorizar o hacer una simulación, utilizando habilidades de verbalización. En mayor medida estarían estimulando la capacidad para presentar nombres, conceptos y/o proposiciones literales y aleatorias, de manera oral y, en algunos casos, con el apoyo de ciertos medios físicos, como ilustraciones o simplemente al hacer alusión a la manera en que lo expuso el profesor durante las clases o cuando hizo demostraciones, proyectó presentaciones o videos. Al final, en términos de aprendizaje, el resultado de esta práctica es muy probable que resulte insignificante y promotora de la actitud memorística, susceptible de ser evaluada cuantitativamente para fines administrativos.

Por el contrario, en el último rubro, el que se encuentra en la base del cono, se evoca de manera tácita a Aristóteles, la “experiencia directa”. Respecto a lo que se puede entender como experiencia, Kilpatrick señala que:

Es una motivación interna. [Y distingue cuatro tipos de experiencia:]

El primer tipo está representado por las experiencias en las que el propósito dominante fue el hacer, tener efecto, o incorporar una idea en su forma material.

El segundo tipo involucra el propósito del disfrute y apropiación de una experiencia.

El tercer tipo de proyecto, el propósito dominante, es resolver un problema.

demostraciones

dramatizaciones

**experiencia directa**

## Aprendizaje insignificante

símbolos orales

símbolos virtuales

imágenes fijas, radio, grabaciones

películas

televisión educativa

exposiciones

visitas y/o excursiones

experiencia simulada

## Aprendizaje significativo

El cono de Dale muestra cómo distintas actividades resultan insignificantes o significativas como estímulos de aprendizaje.

El cuarto tipo, el proyecto de aprendizaje, incluye experiencias en las cuales el propósito es adquirir un artículo o un grado de conocimiento o habilidad.<sup>31</sup>

A este razonamiento le podemos sumar lo dicho en Dewey con respecto a las características y condiciones pedagógicas para que la experiencia directa constituya un hecho educativo:

La mera actividad no constituye experiencia, que es dispersiva, centrífuga, dispersadora. La experiencia como ensayo supone cambio, pero el cambio es una transición sin sentido a menos que esté conscientemente conectada con la ola de retorno de las consecuencias que fluyen de ella. Cuando una actividad se continúa en el sufrir las consecuencias, cuando el cambio introducido por la acción se refleja en un cambio producido por nosotros, entonces el mero fluir está cargado de sentido. Aprendemos algo.<sup>32</sup>

Dewey resalta el hecho de conectar cuando se aprende: “aprender por la experiencia es establecer una conexión hacia atrás y hacia adelante entre lo que nosotros hacemos a las cosas y lo que gozamos o sufrimos de las cosas”<sup>33</sup>.

Casi en la misma época el pedagogo Decroly Ovide desarrolló la idea en función del juego y el aprendizaje: “Los Juegos [...] irán siempre precedidos de la experiencia verdadera, espontánea y natural; irán acompañados y luego seguidos de actividades dirigidas a las cosas reales, practicadas dentro del medio ambiente del [estudiante]”. En otro momento explica que:

[...] los juegos experimentales con objetos [...] [hacen que el alumno comience] a asociar todas las experiencias que ya ha adquirido para combinar juegos más inteligentes [...] y gradualmente, si no se ponen obstáculos y, sobre todo, si se favorecen las condiciones del medio ambiente y los estímulos [...] inteligentes y conscientes de los [profe-

sores] se ve cómo [los alumnos] tienen fines cada vez más conscientes y remotos que exigen esfuerzos más perseverantes e intensos.<sup>34</sup>

Decroly identifica aquí varios elementos importantes: el entorno y los estímulos durante la experiencia de aprendizaje que profesores y facilitadores puedan aportar, cuyo efecto se manifestará posiblemente, entre otras cosas, por el aumento paulatino de la conciencia de los alumnos, acompañada también de un incremento en su motivación y energía para aprender y lograr resultados de mayor envergadura.

Sirvan los múltiples puntos de confluencia del trabajo analítico de los autores mencionados, de sus ideas, conceptos, conclusiones y propuestas, para dar paso al siguiente tema cuyo foco es lograr aprendizajes significativos en los alumnos dentro del proceso educativo estructurado.

### **Aprendizaje significativo**

Se trata de un binomio que está compuesto por “aprender”, es decir, conocer de algo al estudiarlo o experimentarlo; y por “significativo”, que alude a algo importante, preciso y que tendrá efecto en el estudiante mismo, en su estructura cognitiva. Por tanto, aprendizaje significativo significa adquirir conocimientos y saberes importantes y específicos que incidirán en el sujeto que aprende por medio del estudio y/o la experiencia –en idioma tseltal se dice “lo que te acomoda”–. No puede quedar de lado señalar que los aprendizajes significativos también tendrán consecuencias en la comunidad, por su utilidad como elementos aglutinadores y de cohesión. Dewey lo explica así:

Hay más que un vínculo verbal entre las palabras común, comunidad, comunicación. Los hombres viven en una comunidad por virtud de las cosas que tienen en común; y la comunicación es el modo en que llegan a poseer cosas en común, lo que han de poseer en común con el fin de formar una comunidad o sociedad son objetivos, creencias,

aspiraciones, conocimientos –una inteligencia común– una semejanza mental como dicen los sociólogos. Tales cosas no pueden pasarse físicamente de unos a otros, como ladrillos; no pueden compartirse como varias personas comparten un pastel dividiéndolo en trozos. La comunicación que asegura la participación en una inteligencia común es la que asegura disposiciones emocionales e intelectuales semejantes, como modos de responder a las expectativas y a las exigencias.<sup>35</sup>

A todas luces Dewey se refiere al proceso educativo como estructura que la misma sociedad ha generado para asegurar la preservación de la cultura en su comunidad.

Aprender de manera significativa es una necesidad comunitaria, para ir más allá de la subjetividad individual y amalgamar la colectividad. Tomemos en cuenta la reflexión de Nicolescu cuando dice que:

Una colectividad –familia, empresa, nación– es siempre más que la simple suma de sus partes. Un misterioso factor de interacción, no reducible a las propiedades de los diferentes individuos, está siempre presente en las colectividades humanas, pero lo descartamos siempre hacia el infierno de la subjetividad. Y es justo reconocer que estamos lejos, muy lejos de la no separabilidad humana sobre nuestra pequeña tierra.<sup>36</sup>

Los individuos y los conjuntos de individuos, la sociedad (sin olvidar que dentro de la sociedad existen otras sociedades), aprenden en lo individual y en lo colectivo. De la misma manera se adiestran para fines diversos. En 2014, De Alba afirmó que “la sociedad toda es educadora. Esto es, mi planteamiento incluye lo filosófico, lo social, lo cultural y lo político, en términos generales”<sup>37</sup>. Y si la sociedad toda es educadora y los sujetos de la educación son antes sujetos políticos, en el discurso de la educación estarán contenidos los aprendizajes significativos en potencia, así como los materiales para educar y los métodos didácticos encaminados en esa dirección, cuya ontología es política. Razón por

la cual De Alba propuso “el estudio de lo educativo, como análisis político”. Planteamientos que tienen paralelismos con la propuesta de Althusser, quien señala a la educación como un “aparato ideológico del Estado”.

En mi trabajo he buscado sustento en fuentes tanto del campo de la pedagogía como de la psicología educativa. De allí me parece importante tomar inicialmente algunos conceptos postulados en 2009 por Ausubel, quien plantea que “el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por ‘estructura cognitiva’, al conjunto de conceptos e ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización”<sup>38</sup>.

Un aprendizaje tiene un antes y un después, algo que lo soporte y le dé sentido como lo señaló Ausubel, quien parte de la premisa de que lo importante no es la cantidad de información aprendida o memorizada con posibilidad de ser repetida verbalmente, sino que lo medular radica en los conceptos y las proposiciones que conforman la estructura cognitiva de cada alumno como individuo, acorde con su madurez personal. No es posible, reitero, considerar a cada uno de esos alumnos como un contenedor vacío que debemos rellenar con contenidos, tal como se le designa a las ideas o conceptos dentro de la estructura de un programa de estudios.

Ausubel, señala que:

[...] el aprendizaje significativo basado en la recepción supone principalmente la adquisición de nuevos significados a partir del material de aprendizaje presentado. Requiere tanto una actitud de aprendizaje significativa como la presentación del estudiante de un material potencialmente significativo. A su vez, esta última condición supone:

1. Que el propio material de aprendizaje se pueda relacionar de una manera no arbitraria (plausible, razonable y no aleatoria) y no literal, esto es, que posea un significado lógico;
2. Que la estructura cognitiva de la persona concreta que aprende contenga ideas de anclaje pertinentes con las que el nuevo

material se pueda relacionar. La interacción entre significados potencialmente nuevos e ideas pertinentes en la estructura cognitiva del estudiante da lugar a significados reales o psicológicos. Puesto que la estructura cognitiva de cada persona que aprende es única, todos los nuevos significados adquiridos también son, forzosamente, únicos. [Lo cual abre la posibilidad para identificar elementos que podrían conducir a estimular la capacidad de innovación en los estudiantes.]

El aprendizaje significativo no es sinónimo del aprendizaje de material significativo.

En primer lugar, el material de aprendizaje solo es potencialmente significativo.

En segundo lugar, debe haber una actitud de aprendizaje significativo.

El material de aprendizaje puede consistir en componentes que ya sean significativos (como pares de adjetivos) pero cada componente de la tarea de aprendizaje, además de la tarea de aprendizaje en su conjunto (aprender una lista de palabras relacionadas de una manera arbitraria), no son lógicamente significativos. E incluso es posible aprender de una manera memorista un material lógicamente significativo [...] <sup>39</sup>

Lo anterior sucede sobre todo cuando los alumnos han cultivado, en mayor grado, de manera inconsciente, una conducta enfocada en la memorización. En ciertos casos, los alumnos cuya actitud es memorística pueden presentar intolerancia a las experiencias de aprendizaje diferentes que requieren de su activación para lograr aprendizajes significativos.

En los autores mencionados, se encuentran señalamientos cuyas posturas teóricas denotan la importancia de aprender a partir de la experiencia. De manera reiterada, se enuncia que para aprender es necesario tener la experiencia directa, hacer cosas, realizarlas y arriesgarse para enfrentar retos y desafíos. Coloquialmente se dice “manos a la obra”, es decir, hacer para co-

nocer y aprender, o aprender al hacer. Rancière señala la importancia de poner en acción la inteligencia para así “descubrir y combinar relaciones nuevas”<sup>40</sup>.

Hay que recalcar lo que varios autores han dicho en diferentes épocas: no hay conocimiento innato sino el que obtenemos de la experiencia. Para ello es importante que los profesores cuenten con los recursos pedagógicos adecuados para estimular la observación de la realidad en los alumnos, para

**Para aprender es necesario tener la experiencia directa, arriesgarnos para enfrentar retos y desafíos.**

lo cual se requiere que los docentes tengan habilidades para plantear experiencias de aprendizaje. En 1690, Locke lo describía así:

“supongamos que la mente [...] sea un papel en blanco, limpio de todo signo. ¿Cómo llega a tener ideas? ¿De dónde saca todo el material de la razón y del conocimiento [...] ese prodigioso cúmulo, esa variedad casi infinita, que la activa imaginación ha pintado en ella? Contesto con una sola palabra: de la experiencia. Este es el fundamento de todo nuestro saber, que de ella deriva en última instancia”<sup>41</sup>. Por ello insistimos en que los alumnos necesitan tener experiencias que los desafíen a aprender.

En 1984, Huberto Maturana y Francisco Varela también se refirieron a los sujetos que aprenden y que viven en colectividad, y apuntaron a la experiencia como fuente primordial de conocimiento, de aprendizajes, en el aquí y ahora, lo cual significa arriesgarse a probar, dicho de otra manera, a experimentar. Parece ser el modo principal y natural de conocer y de aprender. Para ambos pensadores no significa que haya:

[...] hechos u objetos allá afuera, que uno capta y se los mete en la cabeza. La experiencia de cualquier cosa allá afuera es validada de una manera particular por la estructura humana que hace posible “la cosa” que surge en la descripción.

Esta circularidad, este encadenamiento entre acción y experiencia, esta inseparabilidad entre ser de una manera particular y

como el mundo nos aparece, nos dice que todo acto de conocer trae un mundo a la mano [...] Todo esto puede encapsularse en el aforismo: Todo hacer es conocer y todo conocer es hacer.

Cuando hablamos aquí de acción y experiencia, sería un error mirarlo como aquello que ocurre solo en relación con el mundo que nos rodea, en el plano puramente “físico”. Esta característica del hacer humano se aplica a todas las dimensiones de nuestro vivir. En particular se aplica a lo que estamos haciendo aquí y ahora, el lector y nosotros. ¿Y qué estamos haciendo? Estamos en el lenguaje, moviéndonos en él en una peculiar forma de conversación en un diálogo imaginado. Toda reflexión, incluyendo una sobre los fundamentos del conocer humano, se da necesariamente en el lenguaje, que es nuestra peculiar forma de ser humanos y estar en el hacer humano. Por esto, el lenguaje es también nuestro punto de partida, nuestro instrumento cognoscitivo y nuestro problema. El no olvidar que la circularidad entre acción y experiencia se aplica también a aquello que estamos haciendo aquí y ahora, es muy importante, y tiene consecuencias claves [...] y con ese fin resumiremos todo esto en un segundo aforismo que debemos mantener presente [...] Todo lo dicho es dicho por alguien.<sup>42</sup>

Para ambos pensadores la experiencia, el hacer, es la raíz del aprendizaje, tanto como lo es el lenguaje como instrumento cognoscitivo que nos permite la comunicación. Desde mi perspectiva, el aprendizaje sucederá en cada individuo siempre y cuando la experiencia y lo que se comunique entre todos los actores participantes se sintonice con las necesidades e intereses de los aprendices.

Para ello, los profesores deberán tener las habilidades suficientes y la sensibilidad necesaria para conocer el bagaje acumulado en cada alumno con el que entablen vínculos pedagógicos, porque “eso que ya sabe” será la condición que soporte y determine su aprendizaje subsecuente para que le pueda ser significativo. Por ello me parece importante subrayar, sin ánimo de

generalizar, que cada profesor es responsable no de dar clases o de impartir o dictar cátedra, en las que el protagonista es el profesor o lo es el contenido de la materia, sino ser capaz de imaginar y crear experiencias de aprendizaje en las que los protagonistas sean los alumnos, en otras palabras, educación centrada en el alumno, para lo cual los profesores deberán generar un entorno de trabajo, en el sentido más amplio posible, que favorezca la adquisición de los saberes culturales y productivos (conocimientos), habilidades, destrezas y actitudes deseadas en sus alumnos. Para ello es importante acercarse a la manera en que L. Dee Fink describió los aprendizajes en sus taxonomías del aprendizaje significativo<sup>43</sup>.

Para crear experiencias de aprendizaje se requieren preparativos adicionales a los necesarios para una clase tradicional. Se necesita identificar y desarrollar los recursos materiales necesarios, disponer de espacios adecuados, ubicar a las entidades

Para crear experiencias de aprendizaje se requieren preparativos adicionales a los necesarios para una clase tradicional. que tengan relación con la experiencia de aprendizaje que se esté preparando y, en general, conjuntar todo aquello que sirva para desafiar a

los jóvenes para hacerlos responsables de sí mismos y dueños de su aprendizaje. Las condiciones didácticas deben servir para sumergir a los estudiantes en un ambiente que los involucre y comprometa, que los impulse a utilizar su inteligencia para generar ideas. A todas luces, el espacio educativo en donde se lleven a cabo las actividades deberá estar diseñado y equipado con todo lo necesario para cumplir los objetivos y lograr las metas que se planteen para la realización de la experiencia de aprendizaje, de modo que resulte valiosa no solo para los alumnos sino también para todos los participantes en ella. Sin duda, al final los estudiantes deberán demostrar sus nuevas capacidades y el desempeño logrados.

En su travesía por una experiencia de aprendizaje, cada individuo nutre su mente y ejercita su inteligencia al cumplir con el aforismo expresado por Huberto Maturana y Francisco Varela: “Todo hacer es conocer y todo

conocer es hacer”. También cada joven aprovechará el magnífico recurso de su propia imaginación, que por sí misma ya contiene ideas. La imaginación es ese recurso personal inigualable que hace a cada alumno ser diferente de los demás y que les abre la oportunidad para activar su inteligencia y poder obtener resultados inéditos.

Hasta ahora se ha recurrido de manera reiterada al término experiencia, por lo que es necesario profundizar para entenderlo e ir más allá del sentido coloquial y común que todos le atribuimos. De manera etimológica, la palabra se compone del prefijo *ex*, que quiere decir “separar del interior, sacar o extraer”; y de *peri*, que significa “probar o ensayar”, la cual a su vez hace referencia al concepto de “intentar o arriesgar”. Así, experiencia significa sacar u obtener, para lo cual se requiere probar y ensayar a fin de adquirir un conocimiento. Experiencia, vista desde esta perspectiva, se refiere a la acción de intentar y, de manera preponderante, arriesgarse. Es decir, experiencia implica actividad y voluntad del sujeto.

Podemos decir con toda certeza que la experiencia en los alumnos –y también en los profesores– se refiere a extraer de los sujetos que se educan lo que resulte de la actividad de probar y ensayar, de intentar y arriesgarse al hacer algo (“hacer para conocer”, en palabras de Maturana y Varela). A todas luces la experiencia vista cuidadosamente implica actividad y movimiento. La experiencia es opuesta a la inactividad, inmovilidad o pasividad que niegan el hacer y el desplazamiento, en donde no habrá riesgo, no se intentará ni probará ni ensayará nada. Imaginemos por un momento a los alumnos durante el pro-

ceso educativo, en estado pasivo o activo, y en los aprendizajes que tendrán como resultado de uno u otro. De esta manera no es vano preguntar, ¿por qué las estructuras educativas han mantenido, en la mayoría de los casos, durante décadas, una orientación educativa hacia el aprendizaje pasivo?

Foucault describió cómo las iniciativas originales de vigilar y castigar<sup>44</sup> también se utilizaron para clasificar alumnos y comprobar su presencia o ausencia en las sesiones educativas. Además, se usaron para crear los primeros métodos de evaluación del aprendizaje de los estudiantes, para lo cual se apoyaban de instrumentos que muy probablemente enfatizaban la memorización, para posteriormente medir la habilidad de repetir verbalmente nombres, ideas y conceptos transmitidos por los profesores durante las clases de cátedra. También es probable que se midiera la capacidad de resolver cierto tipo de problemas abstractos simples.

Los primeros procedimientos didácticos, la comunicación y transmisión verbal de ideas y conceptos, así como la misma evaluación, de ninguna manera estaban encaminados al ejercicio y estimulación de la inteligencia –ni el pensar– tal como lo ha descrito ampliamente Rancière.

En este punto es pertinente recordar que la mayor o menor inteligencia no se refiere a la mayor o menor cantidad de ideas y conceptos abstractos arbitrarios y literales almacenados en la memoria, como los describió Ausubel. Desde otra perspectiva, parecería no ser eficaz la pura acumulación de un sinnúmero de datos en ese gran cerebro que portamos los humanos y que idealmente están allí almacenados, sin ser útiles. Resulta muy poco efectivo para los fines de un estudiante –y prácticamente para cualquier humano– que al final de su trayecto educativo

desea trabajar, ser productivo para sí mismo y para la sociedad, pero que carece de experiencia y que, por el contrario, en un alto grado ha acumulado conceptos fragmentados que realmente no sabe para qué utilizarlos.

Un sujeto que ha cultivado en mayor medida la memoria está muy cerca de ser un replicante, es decir, el resultado educativo de cultivar el uso de la memoria en primer lugar y de manera secundaria el pensamiento para solucionar problemas específicos. Digamos pues, que se trata de una persona capaz de duplicar funciones dentro de una organización que requiere de componentes reemplazables cada vez que sea necesario. La inteligencia, en este caso, quedaría en el ámbito de importancia relativa.

Si la propuesta educativa va más allá de formar replicantes, es imperativo que en los sistemas educativos se coloque en primer lugar el cultivo de la inteligencia; el resultado serán individuos inteligentes. Para lograrlo será necesario que dentro de la misma lógica hegemónica, de los diversos sistemas que conforman la estructura educativa, se plantee un horizonte utópico cuyo alcance explícito sea nuevo, es decir, la estimulación de la inteligencia.

Dicho de otra manera y utilizando conceptos expresados por De Alba: aprender al utilizar la inteligencia debería de estar contenido en lo educativo del discurso e inscrito de manera manifiesta en lo político del discurso.

El ejercicio de la inteligencia durante la educación debería inducir habilidades como la lectura, la selección y separación, además de otras habilidades propias de cada disciplina, entre diversas opciones para

**Es imperativo que en los sistemas educativos se coloque en primer lugar el cultivo de la inteligencia.**

así aprender a tomar decisiones inteligentes y crear ideas y conceptos propios. Esto implica un proceso de relacionar, sopesar y pensar qué información “necesito, busco”<sup>45</sup>, y será asimilada de acuerdo con las habilidades personales que están determinadas por las estructuras cognitivas personales, lo que va más allá de solo almacenar información aleatoria y literal que se pueda verbalizar.

Una vez aclarada la importancia de la experiencia para el desarrollo de la inteligencia, resulta pertinente profundizar en la definición de aprendizaje significativo. Para ello recurriré al modelo psicológico, epistemológico y cognitivo desarrollado por Ausubel, quien explica cómo operan las estructuras de pensamiento mediante esquemas de formación diversos, otorgándole sentido a la realidad y, en consecuencia, a las prácticas de cualquier tipo de actividad dentro de cualquier campo disciplinar, en nuestro caso el diseño y sus diversas variantes dentro de la UNAM.

La inteligencia se habrá ejercitado, como lo señala Ausubel, cuando los maestros logren aprendizajes significativos en sus alumnos, los cuales se obtienen en el momento en el que los estudiantes pueden relacionar las ideas con los conceptos, de modo no arbitrario y sustancial, es decir, no al pie de la letra, con lo que cada uno de ellos ya sabe. Dicho de otro modo, cuando la relación sustancial y no arbitraria de los conceptos, proposiciones e ideas que presentan los maestros durante los cursos se relacionen con aspectos relevantes existentes en la estructura cognoscitiva propia de cada alumno.

De manera análoga podemos inferir que el proceso educativo es una construcción en la que cada ladrillo y la argamasa que los unen conforman

un todo integrado, por ejemplo, un muro. No hay forma de colocar los ladrillos de las capas superiores sin colocar los de abajo. Además, para lograr que el muro se mantenga erguido, se debe reconocer que existe una relación estructural que le da resistencia y coherencia física y pueda así cumplir la función para la cual se edificó y, en caso necesario, tener la resistencia para soportar cualquier peso que se le coloque encima. Los ladrillos apilados en el almacén por sí solos, junto con el cemento y la arena, no forman un muro. Esto sería el equivalente a un aprendizaje mecánico y memorístico.

Ausubel mencionó que cuando un concepto, una idea o una proposición adquieren significado en la mente de un sujeto, y este logra entenderlo al darle sentido, es sin duda un momento en el que el alumno visualiza su utilidad de una o varias maneras. Además, es el instante en el que un individuo logra incorporar en su estructura cognoscitiva personal la idea, el concepto o la proposición, posibilitando a la vez que lo utilice, por ejemplo, con un fin práctico para resolver un problema o un conjunto de problemas.

También los aprendizajes significativos poseen un gran potencial cuando sustentan y detonan procesos complejos, como puede ser emprender una meta aún más osada que resolver un problema, o un desafío en el cual los alcances serán de mucha mayor envergadura. Me refiero al plantear y llevar a cabo un proyecto cuyo resultado final sea un producto. Aquí estamos una vez más en el punto en el cual resulta evidente que saber identificar problemáticas y plantear proyectos para abordarlas resulta ser, dentro de un sistema educativo, un instrumento didáctico poderoso, ya que orienta el aprendizaje múltiple y autónomo de los estudiantes. El efecto inmediato de esta didáctica es que activa la inteligencia, es decir, propicia el aprendizaje activo cuyos resultados serán muy diferentes a los de otros procedimientos didácticos que no consideran relevante activar a los alumnos.

Los conceptos y las proposiciones incluidos en un curso son la médula de un proceso educativo que busca lograr aprendizajes significativos, transformadores y estables en el tiempo.

El grado de claridad y definición de los conceptos y proposiciones nuevos será importante para facilitar que sean aprendidos por los alumnos, es decir, incorporados a su estructura cognitiva, de manera que puedan interactuar funcionalmente con conceptos y proposiciones anteriores o pre-existentes, los cuales deben estar claros y disponibles en la estructura cognoscitiva del alumno. Ausubel, los denominó subsunsores, esto quiere decir que están en la capa inferior y son necesarios para soportar conocimientos nuevos; su función es facilitar la conexión y asimilación articulada de la información nueva, tal como sucede físicamente en una estructura, la cual tiene centros de amarre o nodos, puntos en los que se unen los elementos de la estructura para así lograr un conjunto estable y resistente. Igual que sucede en la trama estructural, de una telaraña, que además es flexible.

Visto de otra manera, cuando el alumno puede crear una interacción entre los conocimientos más relevantes de su estructura cognitiva con los conocimientos nuevos que se le presentan, los habrá asimilado paulatinamente y su permanencia será más duradera. De esta forma habrá logrado aprendizajes significativos. No se trata de una simple asociación de ideas; es, en realidad, el resultado de una fusión sustancial y consistente cuyo efecto es favorecido por la diferenciación, evolución y estabilización de los contenidos previos, es decir, los subsunsores que le darán coherencia estructural cognitiva en su conjunto, fortaleciéndola con cada aprendizaje nuevo.

En este punto es necesario hacer énfasis en que la ausencia de subsunsores que amarren los conocimientos nuevos para darles significado producirá patrones de almacenamientos arbitrarios y literales, y entonces el aprendizaje será efímero; además, solo permitirá verbalizar o repetir de memoria. No se trata de demonizar por completo el aprendizaje mecánico, ya que en ocasiones también es necesario y tiene funciones específicas, por ejemplo, como parte del sustrato subsunsores para edificar una construcción cognitiva nueva.

Este proceso mental tiene su explicación desde el punto de vista del funcionamiento del cerebro, de la fisiología neurológica, ya que los aprendizajes



Transmitir el  
conocimiento **no**  
para memorizarlo,  
sino para aprender  
a usarlo activando  
la inteligencia

**no**

**a las ideas  
y conceptos  
literales y  
arbitrarios**

The bottom of the page features several thin, dark lines that intersect to form a series of overlapping triangles and polygons, creating a complex, abstract geometric pattern.

sucedan cuando se activa una fracción del promedio de catorce mil millones de neuronas que tiene nuestro cerebro. En el instante de un aprendizaje se establecen conexiones sinápticas entre neuronas; este proceso permite memorizar, asimilar y darle sentido a lo que percibimos y, de manera preponderante, posibilita la generación de nuevas ideas.

Nuestra mente funciona por estímulos. Un ejemplo son las actividades didácticas que se llevan a cabo dentro y fuera de la escuela (lecciones, tareas, trabajos, talleres, prácticas, etcétera). Steve Johnson explica que para que estas actividades puedan tener éxito, la red de neuronas necesita ser:

[...] plástica [flexible] capaz de adoptar nuevas configuraciones. Una red densa que es incapaz de formar patrones nuevos, es por definición incapaz de cambiar [...] Estas conexiones están construidas por nuestros genes y por la experiencia personal. Algunas conexiones ayudan a regular los latidos de nuestro corazón, y dispararán reacciones reflejas; otras nos evocan recuerdos vívidos de las galletas que comíamos en la niñez; otras nos ayudan a inventar el concepto de una computadora programable. Las conexiones son la llave de la sabiduría [...] lo que importa en la mente no es solamente el número de neuronas, sino la miríada de conexiones que se hayan formado entre ellas.<sup>46</sup>

La formación de una mayor cantidad de conexiones entre las neuronas es favorecida por el proceso educativo, pero depende de la calidad y el tipo de actividades de aprendizaje que ofrezca dicho proceso. Me refiero en particular a que la cantidad de estimulación que reciba el cerebro dependerá de la pasividad o actividad que se exija en las aulas y fuera de ellas, de manera que también entren en funcionamiento la voluntad y la atención de los estudiantes.

Otras nociones importantes asociadas al aprendizaje significativo son las relacionadas con los cambios y la evolución de nuestro organismo, el cual sufre

ciertas modificaciones adaptativas observables en nuestra constitución biológica. Una de ellas, quizás la más destacada en la actualidad, es la que resulta del uso de las tecnologías de la informática y la comunicación (TIC). Tomemos como ejemplo lo que sucede en el

“cableado cerebral” a consecuencia del uso extensivo de las computadoras y artefactos informáticos en general, cuyo efecto es distinto en quienes somos inmigrantes tecnológicos (los que hemos tenido que aprender a usar y convivir con la tecnología) de los nativos (aquellos individuos que han nacido en la era de la tecnología). Esta diferencia se debe a las alteraciones que ocurren en el ámbito neurológico. La resultante, entre otros efectos, se manifiesta en ciertas modificaciones en la capacidad –o incapacidad– de socializar: la profundidad con que realizar esta acción o, visto desde el otro extremo, la superficialidad de la socialización entre los individuos de la era tecnológica, en general por la manera en que ambos manifiestan sus emociones, incluso los sujetos inmigrantes de la tecnología, pero sobre todo, en los nativos.

En 2008, Gary Small dio cuenta de ello en su libro *El cerebro digital*<sup>47</sup>, donde describe, por ejemplo, los efectos a escala neurológica de la conformación y adaptación de las neuronas para aprender a utilizar la

**El proceso educativo en su conjunto está soportado por la estructura mental de cada alumno.**

mismo tiempo, lo cual conlleva a la disminución de otras habilidades. El resultado es la modificación palpable del comportamiento tanto de inmigrantes como de nativos que interactúan con las TIC.

Es importante no perder de vista que el proceso educativo en su conjunto está soportado por la estructura mental de cada alumno, la cual también

**La formación de una mayor cantidad de conexiones entre las neuronas es favorecida por el proceso educativo, pero depende de la calidad y el tipo de actividades de aprendizaje que ofrezca.**

tecnología. Entre otras cosas, refiere nuevas conductas como la destreza para realizar múltiples tareas al

depende de los retos que estimulen su desenvolvimiento. Una buena parte de esos desafíos deben surgir de los planteamientos educativos que propicien los aprendizajes significativos. Pero el concepto de aprendizaje significativo ha demostrado que una clasificación lineal de los saberes, como las taxonomías de Bloom, no favorecen el aprendizaje significativo. Dee L. Fink<sup>48</sup> propuso en 2003 otra manera de clasificar lo que es deseable que aprendan los alumnos, de modo que sea significativo. A través de una perspectiva diferente de lo que es aprender señala que “los buenos maestros quieren que sus alumnos aprendan algo importante o significativo, más que algo relativamente insignificante”<sup>49</sup>. Estas líneas encierran un cúmulo importante de aspectos en los que hay que abundar, por ejemplo, la expectativa de que, al final del proceso educativo, los alumnos habrán obtenido aprendizajes significativos que potencien la eficacia real de las cualidades de cada uno. El autor se concentró en “desarrollar un lenguaje y un marco conceptual para identificar la multiplicidad de maneras en las que el aprendizaje puede ser significativo, entonces los maestros podrán decidir cuáles de las varias clases de aprendizaje significativo querrán apoyar y promover en un curso o experiencia de aprendizaje”<sup>50</sup>.

En ese mismo texto, Fink reitera, desde su perspectiva y en su propia terminología, lo que otros autores han formulado con respecto a la noción de aprender y aísla dos variables importantes: cambio y duración. Aprender conlleva cambio, transformación; si no hay cambio o transformación no hay aprendizaje. Además, el cambio debe tener una duración a lo largo de la vida; si el cambio es efímero y fugaz, tampoco hay

aprendizaje. Y para hacer asequible su pensamiento, Fink propone un sistema taxonómico de seis categorías, las cuales no son lineales ni jerárquicas, por el contrario, son interactivas: aplicación (habilidades); aprender cómo aprender; preocupaciones (cuidar de); dimensión humana; integración; y conocimientos fundamentales. En su propuesta, lo importante es que los alumnos logren al menos alguno de los seis saberes para poder decir entonces que tuvieron aprendizajes significativos.

*Saber aprender cómo aprender.* Se logra cuando los alumnos aprenden o descubren algo del proceso de aprender por ellos mismos, de tal modo que les permita aprender cómo ser mejores estudiantes, cómo involucrarse en una investigación o proyecto en particular o simplemente cómo ser mejores aprendices capaces de dirigir su autoaprendizaje. Como valor especial, este saber fortalece a los estudiantes al otorgarles la habilidad de aprender con mucha efectividad en el futuro.

*Saber conocimientos fundamentales.* Se trata de conocer, entender, recordar información, ideas, conceptos y proposiciones básicas y específicas. Por ejemplo, qué es evolución y qué no lo es; qué es el capitalismo y qué no lo es; qué es globalización y qué no lo es; qué es arte y qué no lo es; qué es diseño y qué no lo es; qué es innovación y qué no lo es, entre muchas otras cosas. Dentro de esta clasificación están aspectos básicos, válidos de cultura general, como tener conocimientos básicos de ciencia, historia, literatura, geografía, entre otros. El valor especial que aportan estos saberes es que constituyen al sustrato (subsunores) que permite enlazar y soportar más aprendizaje.

*Saber cuidar de o preocuparse (caring, en inglés).* Se espera que cada experiencia

de aprendizaje en la que estén inmersos los alumnos deberá impactarlos al producir ciertos cambios, cuyas manifestaciones serán observables en su cuidado o preocupación por algo en particular, por ejemplo, adquirir nuevos sentimientos, intereses y valores a partir del trabajo que realizan, lo cual querría decir que de un nivel dado de no cuidado o preocupación, pasarán a preocuparse en mayor grado por algo de lo que antes no tenían cuidado o no se preocupaban. El valor especial de este saber les otorga mayor energía para activar su voluntad y poner atención para aprender más al respecto de uno o varios temas e incorporarlos como parte de su vida. En cambio, la ausencia de energía no incentiva, pero sí inhibe la atención y la voluntad cuyo efecto será aprendizaje insignificante.

*Saber de la dimensión humana.* Tiene efecto importante, sobre todo cuando se aprende o trabaja en equipos colaborativos que combinan disciplinas. En esta dimensión es importante que los alumnos aprendan a entenderse a sí mismos tanto como a los otros, dentro o fuera del equipo, lo cual facilitará su interacción efectiva con su propia persona y con otros individuos. Saber de la dimensión humana será el conducto para descubrir así las implicaciones sociales y personales de lo que aprenden. En este renglón es importante señalar que aprender, y la manera como lo aprenden, permite que los alumnos adquieran una manera nueva de entender lo que cada uno es en lo individual. También les ayuda a construir una visión de lo que cada uno quiere ser en el futuro. En su caso pueden entender de mejor manera a los otros, el cómo y porqué de su actuación y desempeño; de esta forma podrán ser más efectivos en el modo de interactuar con los demás. El valor especial de este saber reside en la habilidad de los alumnos de conocer el significado humano de lo que aprenden y también de su trabajo, una vez que egresen. La dimensión humana les proporciona autoridad para establecer relaciones interpersonales.

*Saber integrar.* Se trata de aprender a ver y entender conexiones entre diferentes asuntos, por ejemplo, enlaces entre conceptos, proposiciones e ideas específicas o entre disciplinas o campos de ideas diferentes (diseño, tecnología, cultura, ciencia, negocios, educación, política, etcétera). Incluso

les ayuda a establecer conexiones entre diferentes personas de diversos campos profesionales. El valor especial de saber integrar radica en la capacidad intelectual que adquieren los alumnos.

*Saber aplicar lo aprendido.* Se refiere, de manera concreta, a desarrollar la habilidad de involucrarse en nuevas maneras de realizar acciones, ya sean de tipo intelectual, físico o social, lo cual también facilita el desarrollo de ciertas habilidades específicas clave necesarias para poder realizar sinergias entre distintos campos disciplinares; por ejemplo, entre los diferentes tipos de diseño o entre el diseño y las ciencias sociales o las humanidades o las ciencias y las ingenierías. Del mismo modo, saber aplicar permite plantear, gestionar, coordinar y ejecutar proyectos complejos. El valor especial de saber aplicar conocimientos y habilidades facilita otros aprendizajes útiles en su desempeño posterior como futuros ciudadanos.

Fink explica que entre más aprendizajes adquieran los alumnos dentro estas seis categorías, más significativo será para su formación. Lograrlo implica que los profesores desaprendan y ahora aprendan –y sepan crear– una pedagogía educativa con base en estas seis taxonomías. En mi opinión, son perfectamente útiles, ya que sirven para estructurar cursos cuya didáctica será el aprendizaje orientado a proyectos y productos, proceso durante el cual son determinantes la iniciativa, una actitud proactiva, la noción de responsabilidad y, en general, el desempeño autónomo de los estudiantes. En otras palabras:

[Es importante] el papel del alumno como protagonista responsable de su aprendizaje. El del profesor como facilitador<sup>51</sup> (generador de situaciones de aprendizaje, guía como experto) [...] [son fundamentales en la] integración de conceptualizaciones, fines, metodologías, ontologías, para generar cambios significativos más o menos estables de la estructura cognitiva [...] [también lo es] la interacción social para favorecer estos cambios.<sup>52</sup>

Y es aún más relevante cuando el trabajo académico es en grupos colaborativos. Lo importante es promover, a través de estas taxonomías interactivas –no secuenciales–, el logro de aprendizajes significativos, que serán también útiles como saberes productivos.

Para redondear lo expuesto sobre el aprendizaje significativo, es importante retomar conceptos expuestos por Ausubel, quien señala que la adquisición de información nueva provoca una modificación tanto de la información acabada de adquirir como del aspecto específicamente pertinente de la estructura cognitiva con la que se vincula la nueva información en el alumno. Se refiere a la significación en cada individuo, lo cual puede dar paso al aprendizaje proposicional combinatorio en el contexto educativo.

En este punto debemos recuperar lo que Coll plantea cuando dice que un objetivo es “la mejora de los procesos de ajuste de la ayuda educativa que el profesor ofrece al estudiante, y a la potenciación del trabajo autónomo y autorregulado del estudiante, todo ello con la finalidad última de mejorar la significatividad y funcionalidad del aprendizaje del alumno, y de asegurar que pueda atribuir sentido personal a este”<sup>53</sup>. Por el contrario, cuando el alumno no logra atribuir sentido personal a sus aprendizajes, les resultará insignificante.

Estamos ahora frente a una nueva pregunta, ¿cómo se logra la significación durante el aprendizaje? Significar implica la capacidad que cada individuo posee para relacionar los conocimientos teóricos y prácticos que tiene con los nuevos que cada experiencia le ofrece, así como enlazar conocimientos más generales, aquellos abstractos y los muy específicos (tanto concretos como empíricos). Desde mi perspectiva, estimular la significación es el núcleo del proceso educativo. María Elisa Dionisio refiere que “cuando los conocimientos teóricos han sido aprendidos significativamente, estos se incorporan en la estructura cognitiva de los estudiantes y se constituyen en el fundamento para el desempeño hábil de una actividad profesional”<sup>54</sup>.

En el contexto contemporáneo, en el que la circunstancia prevaeciente es la globalización, resulta conveniente conducir el aprendizaje hacia el

trabajo colaborativo, en todos los niveles formativos, pero sobre todo en la educación superior, de manera que se involucren tanto los alumnos como los profesores y hasta miembros de la sociedad, organizaciones sociales, públicas y/o privadas. Será necesario plantear experiencias de aprendizajes que coloquen a los alumnos en situaciones en las que se vean en la necesidad de echar a andar su autorregulación<sup>55</sup> y autonomía<sup>56</sup>, incentivando a la vez el uso y aplicación de las ideas y conceptos que ya existan en su bagaje personal.

Desde mi perspectiva, en el contexto educativo, la teoría y práctica no son entidades aisladas e inertes que deben tratarse de manera lineal, como si estuvieran encapsuladas en sí mismas, ordenadas según ciertas jerarquías hegemónicas o secuenciales. Por el contrario, deberán ser tomadas como aspectos que se interrelacionan y sean susceptibles de ser utilizadas de manera simultánea para la solución de problemas, como plantear y ejecutar proyectos complejos. De allí que en la planeación educativa debería ser una prioridad generar, implantar y apoyar propuestas metodológicas cuya pedagogía se enfoque más allá de silogismos y razonamientos, así como estimular el logro de aprendizajes significativos transformadores, estables y de larga duración que más adelante den lugar a prácticas profesionales eficaces. Dionisio, que proviene del campo de la medicina, señala al aprendizaje como “proceso no lineal, progresivo o acumulativo. Al contrario, requiere de operaciones mentales como analizar la nueva información, comprenderla, aclarar, verificar, experimentar”<sup>57</sup>. Por su parte, Beatriz Aiziczon menciona que:

El aprendizaje significativo es un proceso dinámico, a partir del cual el alumno construye significados idiosincráticos con base en principios, conceptos y proposiciones, a partir de la disponibilidad de conceptos relevantes e inclusivos; la experiencia cognitiva abarca el proceso de interacción con el nuevo material, su asimilación y las modificaciones significativas que se producen con atributos relevantes de la estructura cognitiva en función de ese anclaje.<sup>58</sup>

Podemos enfatizar que una experiencia cognitiva poderosa capaz de facilitar el aprendizaje significativo es la realización de proyectos que conduzcan a la obtención de un producto final, porque es una manera efectiva de fusionar teoría y práctica de manera simultánea. Esta experiencia es aún más exitosa cuando los proyectos utilizados se desarrollan en colaboración con entidades externas cuya participación aumenta notablemente la motivación de los alumnos e incrementa así la efectividad de la experiencia cognitiva; de igual manera, es mayor la incorporación y el anclaje de aprendizajes múltiples. Sin duda, su permanencia en el individuo será más duradera, ya que habrán sido incorporados como experiencias útiles ya probadas.

La preparación de contextos de aprendizaje o experiencias cognitivas para lograr lo expuesto, requiere, entre otras cosas, de dedicar atención a:

[Los] principios programáticos relevantes para el aprendizaje significativo y su retención basados en la organización conceptual jerárquica:

La diferencia progresiva (DP) con las ideas generales, e inclusivas al comienzo y diferenciadas progresivamente en términos de detalles. Al avanzar en el desarrollo de las actividades, por ejemplo, durante la realización de un proyecto.

La reconciliación integrativa (RI), explorando la relación entre ideas, reconciliando las discrepancias reales o aparentes.<sup>59</sup>

Lo anterior se logrará con señalamientos y reflexiones en los momentos adecuados, durante el proceso del proyecto.

Durante la realización de experiencias de aprendizaje, como lo son los proyectos que orientan el aprendizaje, es necesario apoyar a los alumnos a consolidar la asimilación de ideas y conceptos, para lo cual se puede recurrir a presentaciones públicas de avances y resultados finales. También contribuye

a esta consolidación del aprendizaje la elaboración de reportes y reflexiones para cerrar y redondear las distintas sesiones y etapas del proyecto en ejecución. Es recomendable discutir sobre el proceso mismo del proyecto y el producto obtenido al final. De este modo, la diferencia progresiva como la reconciliación progresiva, descritas por Beatriz Aiziczon, tendrán efecto para apoyar la significación en cada alumno.

El aprendizaje orientado a proyectos y productos, en equipos colaborativos, combinando disciplinas, puede ser un experiencia de aprendizaje que facilite el enlace de la estructura conceptual de cada una las disciplinas participantes con la estructura cognitiva de cada alumno –es decir, con su inteligir–<sup>60</sup> de manera efectiva, ya que permite la incorporación de significaciones de su propia disciplina en tanto que abre canales de enlace para generar vínculos sinérgicos con las disciplinas colaboradoras. Aiziczon indica que, para activar un proceso así, previamente habrá que “determinar la estructura conceptual y proposicional del contenido de la enseñanza; identificar los subsunsores relevantes para su aprendizaje; y analizar si los subsunsores relevantes están disponibles en la estructura cognitiva del alumno”<sup>61</sup>.

Sin duda Edgar Dale elaboró el cono de aprendizajes cuando no se conocía aún la idea propuesta en 1995 por Leifer en su trabajo sobre el aprendizaje orientado a proyectos y productos,<sup>62</sup> pero si hubiera sido el caso, lo habría colocado en la base del cono en lugar de la frase “aprender de la experiencia”. Este habría sido un medio ideal para propiciar aprendizajes significativos y centrar la educación en el alumno desde aquel momento.

### **Aprendizaje centrado en el alumno**

Entender el proceso de aprendizaje y centrarlo en el estudiante o alumno parecería lógico en principio, pero la realidad es que el aprendizaje en diferentes épocas, y aún hoy, según las circunstancias, ha estado centrado en la misma institución escolar. La mayoría de las veces, el profesor –lo que él hace para instruir– es considerado como paradigma de conocimiento y autoridad.

Otras veces parece estar centrado en el conocimiento o en la información como fin en sí mismo. En gran medida ocurre que lo que se debe aprender forma parte de “lo ontológico del discurso de lo educativo y [está] atravesado por aspectos de tipo filosófico, social, cultural y político”<sup>63</sup>, según lo expresa De Alba.

Hoy se observa un incremento en la preocupación de lo que se supone que los alumnos deben aprender, enfocada en su capacidad para aprender en virtud de su propio aparato perceptual y de la dinámica de su estructura cognitiva personal. Esto ha llevado a marcar una diferencia importante entre lo que se pretende enseñar y la efectividad de las prácticas para lograr aprendizajes en los alumnos. Resulta entonces que, como lo propuso Napoli, “el aprendizaje del alumno aflora como la principal preocupación del maestro, no su desempeño como profesor ni la cantidad de hechos que deben ser transmitidos a los estudiantes”<sup>64</sup>.

En la educación escolarizada parece que esta ecuación es simple y casi de sentido común: la enseñanza es un medio y el fin consiste en que los alumnos aprendan, con la intención de extraer lo mejor de ellos para que logren sus metas personales y lo que la sociedad espera de ellos, sin dejar de lado la satisfacción emocional de cada individuo. Pero no siempre ha sido así. La educación, los alumnos y su aprendizaje adquieren el carácter de medios para lograr fines específicos. En este tenor, las prácticas docentes son, en cierta medida y dicho de manera general, la implantación del discurso educativo que está contenido en lo político<sup>65</sup>.

Desde otra perspectiva, Althusser señala que “el aparato ideológico de Estado que ha sido colocado en posición

dominante en las formaciones capitalistas maduras, como resultado de una violenta lucha de clase política e ideológica contra el antiguo aparato ideológico de Estado dominante [la iglesia] [...] es el aparato ideológico escolar”<sup>66</sup>. Es posible que, a raíz de esta circunstancia, aún podemos percibir algunos paralelismos entre la práctica docente y los actos religiosos de adoctrinamiento en el que el feligrés era considerado como un individuo dispuesto a cierta pasividad, como si fuera un recipiente vacío que debería ser llenado con los preceptos ideológicos dominantes a través de los dogmas contenidos en los textos religiosos. Como aparato ideológico del Estado, la escuela resulta ser muy efectiva, aun cuando no se le escuche, por ser muy silenciosa.

Tanto en la estructura educativa o la escuela como en el aparato ideológico de Estado, se observa la desestructuración y la dislocación, resultado de la tensión entre la crisis es-

La tensión entre la crisis estructural generalizada y la globalización se manifiesta en la erosión y obsolescencia de muchos de los sistemas educativos contemporáneos cuyos desgastes generan resultados inesperados.

tructural generalizada y la globalización, como lo señaló De Alba. Esta tensión se manifiesta en la erosión y obsolescencia de muchos de los sistemas educativos contemporáneos cuyos desgastes generan resultados inesperados, por ejemplo, la gran cantidad de

estudiantes que desertan del sistema educativo en algún momento de su vida. Otra manifestación es que, aún después de haberse graduado, difícilmente obtienen un trabajo acorde con su preparación académica e intereses personales. Entonces, las expectativas formativas que anuncian la educación

o escuela como aparato ideológico de Estado no corresponden con la situación contemporánea de profunda inequidad, a la vez ausente de solidaridad. El resultado no solo es la falta de puestos de trabajo suficientes, sino la carencia de satisfacción emocional más allá de la monetaria, lo cual resulta frustrante para muchos de quienes logran ocupar una posición laboral.

Ahora empieza a reconocerse, con mayor claridad y gracias a las nuevas posturas filosófico-educativas, que el centro de esta función social formativa son los alumnos. Cada vez se podrá escuchar con mayor frecuencia la frase “educación centrada en el alumno” o “aprendizaje centrado en el alumno”, mientras se comprende que los medios para lograrlo son todos aquellos recursos con los que cuentan las instituciones educativas. En principio, se empieza por los profesores cuya actuación debe atraer la atención y energizar la voluntad de los jóvenes estudiantes para motivarlos, inquietarlos, retarlos y desafiarlos con el objetivo de estimularlos y lograr que obtengan aprendizajes significativos, evitando en la medida de lo posible aprendizajes efímeros.

Los aprendizajes significativos son, sin duda, el desafío para maestras y maestros del siglo XXI. Implican un reto en cualquier área disciplinar dentro de todas y cada una de las instituciones educativas, incluidas aquellas cuya médula se relaciona con el diseño.

## **Educación para el diseño**

En este trabajo abordamos aspectos de la docencia, de la práctica que realizamos los profesores en las instituciones educativas. Nosotros somos quienes estamos en contacto directo con los alumnos, ocupados en lograr aprendizajes significativos en ellos. Para penetrar en su análisis es necesario articular algunos aspectos conceptuales y herramientas metodológicas y teóricas para construir un cimiento fresco que permita leer y construir el objeto de estudio y los aspectos de la realidad relacionada con dicho proceso. De Alba explica que en el campo de la educación existen “nebulosidades y zonas grises” que, al mismo tiempo, representan una oportunidad de estudio, “inquietud

de indagar, de investigar [...] para producir, expresar, significar, deconstruir, resignificar el cómo la enseñanza se imbrica y relaciona en el binomio currículum-sociedad, un discurso que precisa renovarse a fin de enfrentar los desafíos del siglo XXI<sup>67</sup>. El reto de la manera de educar a quienes desean dedicarse al campo del diseño, en las acepciones que ya hemos descrito al principio de este trabajo, requieren ser revisadas, sobre todo para resignificar su imbricación en el binomio currículum-sociedad.

El inicio del hilo conductor de la madeja puede estar precisamente en el discurso educativo contenido en lo político. Al respecto, De Alba señala que:

El discurso se refiere al conjunto de elementos de significación articulados en una configuración o sistema, en posiciones diferenciales que en su articulación conforman una equivalencia, un sistema. El discurso es un universo o totalidad de significación, compuesto por elementos de la más diversa índole, en la medida en que tengan significación en la totalidad, configuración, sistema o universo que conforman y constituyen.<sup>68</sup>

En el campo disciplinar del diseño, estos elementos pueden ser, por ejemplo, algunos medios expresivos como las geometrías, las formas planas o las tridimensionales, las texturas, los colores, las simetrías, los equilibrios, los ritmos, los caracteres o los rasgos o claves visuales, cuya conformación o deformación intencional permiten nuevas configuraciones o innovaciones. De igual manera lo es la tecnología en su más amplio sentido, con múltiples intersecciones, que es a la vez ingrediente que motiva y posibilita la innovación. Sin duda, algunos componentes del ámbito económico-financiero también atraviesan y determinan el discurso del diseño extensivo a otros campos en los que podría haber traslapes discursivos.

Desde mi perspectiva, en el discurso del diseño industrial –que es el que me atañe– existe un eje fundamental o cierre discursivo que se refiere a la

estética, el cual se caracteriza por su cualidad y efecto emocional. La dimensión estética estará presente siempre, de manera preponderante, con intensidad variable, en cada nueva configuración de un producto, objeto o artefacto que salga a la luz a partir de un proyecto de diseño. Cada obra, cada objeto resultante del proceso creativo del diseño es, por ende, portadora de elementos del discurso del diseño, que se pueden observar en la estética, la intención estética determinada por quien o quienes ejecutaron el diseño, como lo explicó Mukarovsky<sup>69</sup>.

Quienes hacemos diseño industrial somos capaces de construir objetos utilitarios gracias a la técnica como recurso para materializar los proyectos. De allí que los objetos de uso sean portadores de una estética determinada. Entre otras manifestaciones, dichos objetos al final son formas simbólicas con un efecto discursivo utilitario amalgamado a lo estético, pero siempre en busca de una renovación. Estos elementos nos permiten percibir el cierre o sutura ontológica del discurso del diseño industrial a través de la estética.

Entonces, en el campo educativo del diseño se atraviesan dos discursos: el educativo y el del diseño, además de otras transversales necesarias. Aprender a diseñar requiere de profesores capaces de instrumentar esta fusión y de lograr aprendizajes significativos en cada alumno, al realizar experiencias de aprendizaje pertinentes, encaminadas principalmente a la realización de proyectos.

## **Sujetos del aprendizaje**

¿Quién es o quiénes son los sujetos del aprendizaje? No pretendo profundizar en el tema, pero baste saber que actualmente es motivo de debate en virtud de la evolución de las posiciones filosófico-educativas, del discurso político y del educativo. Flavia Terigi explica que “la cuestión de sujeto está atravesada por los debates teóricos y políticos que suscita la crisis de la noción moderna de sujeto”<sup>70</sup>.

En este trabajo solo haré referencia a ciertos elementos que pueden estar atravesados por condiciones de transitoriedad e inestabilidad, resultado

de la misma tensión entre la CEG y la globalización. En este tenor, volvemos a tomar lo que Terigi dice con respecto a “definir al sujeto de/en la educación como un sistema complejo”<sup>71</sup>. Esto es diferente de cómo se habla de sujeto y objeto en la mirada convencional, es decir, cuando se enfoca en el educando, alumno o estudiante –el sujeto–, y el conocimiento o la materia que aprende –el objeto–. Casi siempre el sujeto es alguien de menor edad, un joven cuyo aparato cognitivo está preparado para adquirir saberes, habilidades y destrezas; por ello, necesita aprender y estará expuesto al aprendizaje. En el campo de la psicología también lo designan como sujeto cognoscente porque es el que conoce la realidad como objeto. Un sujeto es un individuo, una persona cuya actuación, más allá de ser reactiva, manifiesta rasgos de originalidad gracias a su capacidad de decidir por propia voluntad, en función de su propia subjetividad.

Durante mucho tiempo se ha visto al alumno como el sujeto pasivo que recibe lo que el profesor transmite durante la instrucción y no es tomado en cuenta, de acuerdo a Terigi, como un sistema complejo con muchas posibilidades de ser enlazado y atravesado por cuestiones que determinan su formación educativa, ya sea como sujeto del proceso educativo o como un individuo inmerso en el proceso escolar. El alumno también está constituido por múltiples factores, entre los que podemos nombrar la subjetividad, es decir, un sistema complejo en sí mismo que se enlaza con la complejidad externa.

En la actualidad, en ciertos ámbitos el estudiante, como sujeto de aprendizaje, tiende a ser visto como copartícipe del proceso educativo, lo cual supone que se involucran otros factores, incluidos los espacios escolares en donde se lleva a cabo el proceso educativo, la manera en que están diseñados y dispuestos, así como los recursos con los que se efectúa dicho proceso.

Si nos centramos en el alumno, podemos preguntarnos, ¿qué partes de él aprende? Puede ser el cuerpo del estudiante o también podría serlo su mente, ¿o son ambos? El cuerpo de un alumno, joven o adulto, puede ser entrenado, ya que tiene la capacidad de realizar actividades, las cuales pueden ser controladas tanto en la intensidad de su energía y potencia como

en la forma de realizarlas –coordinación motora– y dirigirlo a que realice con eficacia y eficiencia ciertas acciones. Por ejemplo, en el campo del diseño, para realizar actividades en las que la creatividad es un tema nodal, estará habilitado para dibujar,

construir y producir objetos tangibles, destrezas indispensables y capacidades motoras del cuerpo, que pueden ser aprendidas durante el proceso educativo. Estas destrezas también

son comunes en los campos de las artes, la escultura, la pintura, el baile, la música, el diseño industrial, etcétera. Esta aptitud debería manifestarse en cuerpos dóciles, como lo describió Foucault.

El proceso educativo de alguna manera busca que el cuerpo y la mente funcionen de manera sinérgica para lograr resultados deseados. Siempre será importante y aparecerá en todos los casos como un común denominador educativo la disciplina (dicho en su forma instruccional, de comportamiento para mantener el orden durante el proceso educativo), la cual podemos diferenciar, al menos, en dos categorías: la disciplina del cuerpo para materializar diseños y la disciplina de la mente para crear diseños.

En las escuelas, cada sujeto de la educación visto ahora como un sistema complejo que está inmerso en un espacio arquitectónico dispuesto para ello, al cual asistirá durante un periodo y en horarios determinados, estará expuesto a la posibilidad de adquirir aprendizajes diferentes para adiestrar el cuerpo y desarrollar destrezas y habilidades, pero con disciplina. En ese espacio también permanecerá para asimilar saberes que pongan en acción su inteligencia y mente.

¿Son los alumnos los únicos sujetos de la educación o son copartícipes? Terigi se refiere de manera general al:

[...] dispositivo escolar en su conjunto como [peculiar] de un cierto proyecto político sobre [los educandos] [...] Si la escuela es un pro-

ducto histórico, sus sujetos también lo son. En nuestra cotidianidad se nos confunden las características de los chicos de seis años o de los adolescentes de trece con las características de los alumnos de primer grado de la escuela primaria o de los de primer año de nuestra tradicional escuela secundaria. Sin embargo, un niño y un alumno, un adolescente y un estudiante, no son equivalentes.

La creación de una instancia curricular como esta [la escuela] tiene la intención de intervenir decididamente en cierta mirada psicoevolutiva sobre los sujetos [...] [y] las condiciones pedagógicas de la escolarización y su posible impacto en la formación subjetiva.

Un niño, un adolescente, no es un ente natural: es un sujeto producido socialmente en unas determinadas coordenadas socio-históricas. En sociedades cada vez más diferenciadas, como la nuestra, la homogeneidad del universo familiar y de los procesos de crianza que se presupone en el concepto naturalizado de infancia, está visiblemente desmentida. No se puede pensar en saberes sobre el desarrollo subjetivo despojados de referencias a las prácticas instituidas en que se constituyen los sujetos [...] <sup>72</sup>

De allí la complejidad del sujeto como sistema inmerso, a su vez, en la estructura educativa de la cual es sujeto y copartícipe. Esto hace pensar en otros copartícipes del proceso educativo que interactúan durante los lapsos de aprendizaje, que también podrían ser sujetos del sistema educativo, ya que su participación, activa o pasiva, tiene distintos efectos en el desarrollo del proceso educativo. Me refiero a maestros o profesores, supervisores, asesores y facilitadores; también a los directivos y administradores y demás actores cuyas acciones o inacciones tienen un efecto y determinan este proceso.

Hablar de sujetos de la educación, en primera instancia nos hace pensar en individuos, pero también se aprende en compañía de otros alumnos, al colaborar en grupos o equipos, en cualquier tiempo, en cualquier región. Siempre ha habido la necesidad de realizar muchas de las tareas y actividades

de una comunidad organizando grupos de trabajo. Llama la atención que muchas de las actividades recreativas-deportivas se realizan en conjunto, en grupos, en equipos, de allí la necesidad de indagar qué son los equipos colaborativos.

### **Equipos colaborativos**

El trabajo realizado junto con más personas, resolviendo problemas o realizando proyectos, es lo que llamamos trabajo colaborativo. Podemos separar la palabra en prefijo y sufijo, de tal manera que co-laborativo o co-laborar se han unido para expresar el trabajo en compañía de alguien más ya que *co* significa “compañía”.

Un equipo colaborativo es un grupo de personas que comparten creencias y trabajan para obtener metas comunes y que se reúnen periódicamente durante un lapso determinado, por ejemplo, cuando se lleva a cabo un proyecto. Los participantes deben reunir ciertas habilidades que les permitan funcionar bajo estas condiciones. En primer lugar, es importante la conciencia colectiva de compartir responsabilidades, así como habilidades sociales que propicien trabajar de manera cooperativa y productiva para el logro del objetivo común.

**Un equipo colaborativo es un grupo de personas que comparten creencias y trabajan para obtener metas comunes, que se reúnen periódicamente durante un lapso determinado.**

Es importante considerar que un equipo está integrado por individuos, sin importar el género; cada uno se desempeña desde su posición, aun cuando en el momento de colaborar se acoplan. Como lo señalaron Maturana y Varela, “nuestro punto de vista es el resultado de un acopla-

miento estructural en un dominio experiencial tan válido como el de nuestro oponente, aunque el suyo nos parezca menos deseable”<sup>73</sup>.

Las habilidades colaborativas en los integrantes de un equipo son útiles porque contribuyen a crear un clima que propicie la construcción de confianza, es decir, para que se complementen y acoplen, condición que permitirá solucionar los problemas y los conflictos afectivos, que es natural que afloren, de manera que la estructura y organización del equipo prevalezca para lograr las metas que se hubieren planteado. Al

Las acciones entre los miembros de un equipo colaborativo pueden ser detonadoras a partir de los cambios que cada miembro tiene, debido a las determinaciones estructurales personales de cada uno.

respecto, Maturana y Varela explican que: “sin embargo, también sabemos que las interacciones entre [los miembros de un grupo] [...] solo han ocurrido como un mutuo *gatillamiento* de cambios de estado según sus respectivas

determinaciones estructurales”<sup>74</sup>. En otras palabras, las acciones entre los miembros de un equipo colaborativo pueden ser detonadoras a partir de los cambios que cada miembro tiene, debido a las determinaciones estructurales personales de cada uno. Algunas de las acciones o determinaciones estructurales no necesariamente tienen relación directa con el objeto ni con las metas del proyecto que involucra al equipo, y podrían inclinarse más al ámbito afectivo o emotivo de la personalidad de cada individuo, al cómo nos relacionamos con nosotros mismos y con los demás, es decir, las cualidades personales como “la iniciativa, la empatía, la adaptabilidad o la capacidad de persuasión”<sup>75</sup>. Daniel Goleman las enumeró en 1999 y explica que se suman al carácter y habilidades blandas

individuales, cuyo peso específico puede ser mayor en las relaciones interpersonales de un equipo colaborativo, en el ámbito educativo o profesional. Estas habilidades van más allá de las duras, del coeficiente intelectual, los saberes productivos (científicos y/o tecnológicos) y las habilidades académicas en general, cuyo resultado puede ser opacado por la presencia de inconsistencias emocionales en alguno o varios de los miembros de un equipo.

El concepto “conocer para aprender y aprender para hacer”, expresado por Maturana y Varela, constituye un proceso autopoyético, es decir, que se autoorganiza. También Sugata Mitra lo expuso en la conferencia “Los niños pueden aprender por sí mismos”<sup>76</sup>, en la que explica que el aprendizaje es un sistema que se autoorganiza, principalmente cuando sucede en grupos o en equipos de trabajo. Si toma-

mos esto como precondition, el trabajo educativo en equipos debería aprovechar la capacidad autopoyética o de autoorganización

**El trabajo educativo en equipos debería aprovechar la capacidad autopoyética o de autoorganización para ser más exitoso.**

para ser más exitoso. Extrapolamos estas ideas para decir que, de manera natural, la autoorganización puede ocurrir en un grupo (equipo) que tiene ante sí un proyecto que lo desafía. El o los profesores involucrados en una experiencia de aprendizaje deberán proveer el “ecosistema” o entorno adecuado, que son las condiciones para favorecer y facilitar que así suceda y los alumnos involucrados puedan por sí mismos organizarse para llevar a cabo el proyecto que les atañe.

Al inicio, los miembros de un equipo colaborativo tendrán esperanzas y preocupaciones personales diversas, las cuales deberán resolverse conforme evolucione el proyecto en el que trabajen. Lo más pronto posible deberán poder unificar su visión hacia las metas del proyecto para el cual se han comprometido, de manera que todos puedan mantenerse enfocados hasta obtener el resultado esperado.

El trabajo colaborativo es, sin duda, la base para realizar proyectos complejos en los que se combinan disciplinas. Este tipo de proyectos también suelen denominarse, en ciertas regiones, como proyectos sociales, no

por sus fines sino por la manera de llevarlos a cabo: en asociación, con la participación de diferentes individuos. Se da por hecho que los integrantes del equipo estarán “enganchados”, es decir, motivados para lograr las actividades necesarias para alcanzar los objetivos del proyecto. Desde esta perspectiva de proyectos sociales o colaborativos, lo que se espera, entre otros resultados, es que la experiencia de los participantes sea socialmente disfrutable.

En un equipo colaborativo son necesarias la iniciativa, la apertura mental, la curiosidad y, sin duda, la orientación a trabajar en equipo, y como ingredientes determinantes, en lo individual, dentro del conjunto, las capacidades de regularse y dirigirse a uno mismo. Conforme se consolide el equipo surgirá una amalgama colectiva de autorregulación y autodirección, en otras palabras, un conjunto fusionado, cuyo desempeño y resultados no serán observables en cada uno de los miembros del equipo, sino en el conjunto visto como totalidad.

El trabajo en equipos colaborativos requiere de herramientas específicas de comunicación que faciliten la toma de decisiones durante la ejecución del proyecto. En la actualidad, es posible recurrir a las tecnologías de la informática y la comunicación, por ejemplo, usando listas de correos, blogs, *wikis*, *apps* o portales de internet interactivos o, en su caso, herramientas tradicionales como las minutas y las bitácoras.

En el entorno educativo, cuando el trabajo colaborativo de los alumnos combina disciplinas, también será vital y definitiva la participación de un equipo colaborativo de maestros o profesores, el cual deberá de funcionar bajo las mismas premisas que se han señalado para los alumnos. El grado de

En un equipo colaborativo son necesarias la iniciativa, la apertura mental y la curiosidad. dificultad para los profesores se ubica en dos estratos: por un lado, compartir con cada uno de los equipos de alumnos experiencia y aprendizajes; y, por otro, ser responsables del proyecto mismo del curso o experiencia de aprendizaje que se realiza en el entorno escolar bajo los parámetros pedagógicos, temporales y administrativos respectivos, que también deberán llegar a un resultado exitoso.

## Trabajo concurrente

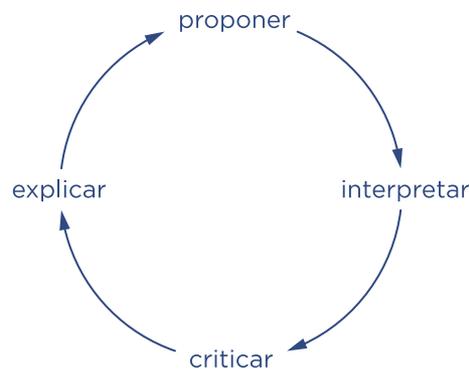
Dentro de la industria, hasta finales del siglo XX, el proceso de diseño y desarrollo de productos era una actividad secuencial (de relevos), durante la cual un proyecto pasaba de las manos de un especialista que revisaba y trabajaba las partes que le correspondían, a las manos del siguiente especialista; los jefes del sistema productivo de estas características serían los que tomen las decisiones finales. El tiempo y el costo final de un proceso de este tipo son altos. Otra manera de designar esta práctica es como lo describe Durward K. Sobek II, “*point based design*”<sup>77</sup> (diseño basado en el punto [de trabajo]), que se refiere a las soluciones específicas que cada especialista ejecuta en tiempos distintos, es decir, se trata de un proceso diacrónico y secuencial durante el cual un problema específico de un proyecto es revisado progresivamente de manera lineal; en el ámbito profesional, cada especialista revisa y hace las aportaciones que le corresponde de manera individual, como parte del grupo multidisciplinario. Sin duda, hay oportunidades para hacer las retroalimentaciones necesarias, pero el proceso lineal-secuencial puede alargarse innecesariamente y es costoso.

Algo que empezó a modificar esta práctica fue la pregunta ¿qué sucedería si los de abajo tomaran las decisiones en lugar de los de arriba, es decir, en el ámbito en donde se realizaban los diseños? También se probó superponer actividades diferentes, manejar la información en pequeñas cantidades y ensamblar equipos con funciones cruzadas, según Loch<sup>78</sup>, en referencia a Gerwing y Sussman. Así apareció el término “ingeniería concurrente”, que se empezó a utilizar en la década de 1980. Una de las decisiones medulares en torno a él fue la de transferir la toma de las decisiones a los equipos de trabajo, los cuales estaban conformados por miembros de las distintas áreas y, por ende, de campos disciplinares diversos. Esto, de manera sorprendente, tuvo un efecto notorio, por ejemplo, se evitaban los “retrabajos” múltiples, es decir, correcciones y modificaciones repetitivas, y se propició un ambiente de trabajo que facilitaba obtener el diseño definitivo

desde la primera vez. El efecto de la ingeniería concurrente fue positivo porque se redujeron los tiempos de ejecución y su consiguiente disminución en los costos del proyecto.

Por lo anterior ha habido un auge en el uso de la ingeniería o trabajo concurrente cuya característica es realizar los trabajos con la participación de todos los miembros del equipo al mismo tiempo, en otras palabras, los encargados son el o los equipos conformados como un todo, con miembros de campos disciplinares diversos, lo cual potencia las capacidades de cada uno de los integrantes y el efecto es mayor que el de una suma aritmética, ya que se propicia la sinergia al trabajar de manera simultánea.

El trabajo concurrente también significa sincronía, lo cual hace más eficiente el uso del tiempo. En este contexto, cuando se diseña un producto son relevantes los medios para comunicarse y tomar decisiones, así como al resolución de los conflictos y la dinámica del equipo. Durante el proceso de un proyecto estos factores pueden influir de manera positiva o negativa en la calidad del diseño y de la innovación resultantes. Lo que sucede en un equipo que trabaja de manera concurrente se explica en el modelo circular de comunicación:



De allí surge la nueva opción de extrapolar la metodología de ingeniería concurrente al proceso educativo directamente en la docencia, la cual se basa en el trabajo paralelo, simultáneo y sincrónico. Durante el proceso concurrente surgen las propuestas y soluciones de quienes participan en

los proyectos, en nuestro caso de diseño. Al mismo tiempo, los participantes crean ideas y conceptos que se someten a discusión, se elaboran prototipos que, en su momento, son aprobados o desechados. Todo deberá de haber sucedido con la concurrencia sinérgica y en el interior del equipo colaborativo. Las sesiones cara a cara incluyen presentaciones de los avances, las críticas y las retroalimentaciones, lo que cual disminuye sensiblemente los tiempos de ejecución, potencializa el trabajo y enriquece la calidad de los resultados.

Los profesores, maestros, asesores, supervisores y facilitadores, participantes en el trabajo educativo docente serán también participantes del proceso concurrente.

### **Identificación, asociatividad y afinidad**

En la actualidad, para realizar proyectos es necesario conformar equipos colaborativos que combinen disciplinas, porque es la manera de tener un conjunto sinérgico poderoso. Pero en ciertas ocasiones puede resultar una combinación explosiva, ya que

la combinación incluye además de las capacidades y conocimientos, la personalidad de cada uno de los integrantes. En referencia los integrantes de un equipo, Doug Wilde

Una de las condiciones que pueden propiciar la conformación de equipos colaborativos es la capacidad de identificación.

escribió en 2002 que “cada miembro es escogido para aportar un rango determinado de habilidades específicas y de experiencia para poder soportar la misión [el proyecto]; cada uno contribuye de manera esencial al logro exitoso de los resultados”<sup>79</sup>. Además, de manera puntual dice que cada uno de los miembros puede ser una persona “[...] introvertida o extrovertida y cada cual tendrá inclinación hacia algún tipo de proceso mental para responder preguntas: ya sea percibiendo, usando la intuición, pensando o sintiendo”<sup>80</sup>. Son, por tanto, factores múltiples que deberán poderse sintonizar y conjugar a largo plazo durante la realización de un proyecto, y así poder mantener,

como lo señala la teoría general de sistemas de Bertalanffy, un estado uniforme<sup>81</sup> en las relaciones interpersonales de los miembros del equipo, en aras de conducir el proyecto hasta un final exitoso.

Una de las condiciones que pueden propiciar la conformación de equipos colaborativos es la capacidad de identificación. Sigmund Freud, explica que la identificación:

[...] es la forma más originaria de enlace afectivo con un objeto. Puede nacer a raíz de cualquier comunidad que llegue a percibirse en una persona que no es objeto de las pulsiones sexuales. Mientras más significativa sea esa comunidad, tanto más exitosa podrá ser la identificación parcial y, así, corresponder al comienzo de un nuevo enlace. Es el proceso psicológico mediante el cual un sujeto asimila un aspecto, una propiedad, un atributo de otro y se transforma, total o parcialmente, sobre el modelo de este. La personalidad se constituye y se diferencia mediante una serie de identificaciones [...] [Desde otro enfoque hace falta mencionar que la identificación se da junto al proceso] que la psicología llama “empatía” [*Einfühlung*] y que desempeña la parte principal en nuestra comprensión del yo ajeno, el de las otras personas.<sup>82</sup>

De manera más sintética, la identificación es la comunión de ideas, creencias, propósitos, deseos y de voluntad entre dos o más personas. Esto se aplica a los miembros de un equipo colaborativo; la identificación entre los miembros debería propiciar la combinación de disciplinas involucradas en el proyecto. Un equipo colaborativo requiere que los participantes se identifiquen afectivamente entre sí, a la par que con la naturaleza de los campos disciplinares involucrados y de manera fundamental con la materia misma del proyecto en cuestión.

Otro factor importante es la asociatividad, entendida de manera elemental como unir. En otro sentido más amplio sería una aptitud social del género humano cuyos individuos son seres sociales también selectivos, ya que, por un lado, necesitan asociarse y, a la vez, tienen la capacidad de elegir con quienes, por qué y de qué manera hacerlo. Por eso, el trabajo colaborativo también puede describirse como actividad social bajo estos términos, ya que el equipo es un conjunto de miembros de diversas disciplinas, dispuestos a asociarse por un tiempo determinado para lograr los fines de un proyecto.

La asociatividad nos conduce a otra necesidad social, la afinidad, la cual es selectiva. Se conoce como afinidad a la proximidad o atracción entre personas con características comunes. Sentir afinidad por alguien es la analogía o semejanza que un individuo comparte con otro u otros. Por ejemplo, cuando dos personas comparten gustos, pensamientos, ideologías y hasta caracteres se dice que esas dos personas son afines o mantienen una cierta afinidad entre sí.

Wilde nos comparte que “desde hace un cuarto de siglo, los registros de equipos de estudiantes, principalmente del programa de diseño de ingeniería mecánica de la Universidad de Stanford, indican que su desempeño mejora cuando el equipo pone atención en las personalidades individuales”<sup>83</sup>.

Los equipos colaborativos combinan talentos y personalidades. El tipo de trabajo que requiere un proyecto para el cual están comprometidos consume, además de emociones y afectos, muchas horas de trabajo, presión y tensión, que ponen a prueba la capacidad de resiliencia, aquella posibilidad de recuperación para poder seguir con el trabajo.

Para que un equipo colaborativo pueda desempeñarse de manera funcional, Wilde señala que “tanto en las corporaciones como en las universidades, en el largo plazo, los equipos funcionan mejor cuando están compuestos con gente dentro del rango más amplio posible de personalidades, aun así les tomará mucho tiempo, por la gran diversidad psicológica en los equipos, lograr una comunicación fluida y buena cooperación”<sup>84</sup>.

Sin duda, desde sus orígenes, nuestra especie se ha organizado en clanes y tribus. Hoy se habla de tribus urbanas, aun cuando resulta más académico hablar de grupos sociales. Esto ha sucedido y sucede siempre en la búsqueda de aquellos pares con los cuales compartir motivaciones, gustos y proyectos comunes, entre otras cuestiones. Por supuesto, también nos alejamos y evitamos cualquier asociación con quienes no hay afinidad ni identificación o el deseo de compartir.

Lo mismo sucede en un equipo colaborativo que se empeña en un proyecto, para lo cual las afinidades y la identificación podrán ser el adhesivo para lograr una asociatividad positiva entre los integrantes. Así, el espíritu colaborativo estará impregnado del compromiso que propicie la realización de proyectos y logre un producto final en el largo plazo y de manera sostenida.

## Notas

- 1 Humberto Maturana y Francisco Varela, *El árbol del conocimiento. Las bases biológicas del entendimiento humano* (Argentina: Lumen Editorial Universitaria, 1984), 45.
- 2 John Dewey, *Democracia y educación. Una introducción a la filosofía de la educación* (Madrid: Losada, 2004), 15.
- 3 John Dewey, *Democracia y educación. Una introducción a la filosofía de la educación*.
- 4 Lev Vigotsky, *Pensamiento y lenguaje* (Buenos Aires: Paidós Ibérica, 1995), 226.
- 5 Jacques Rancière, *El maestro ignorante* (Barcelona: Editorial Laertes, 2003), 17.
- 6 Jacques Rancière, *El maestro ignorante*, 24.
- 7 Jacques Rancière, *El maestro ignorante*, 42.
- 8 Jacques Rancière, *El maestro ignorante*, 19.
- 9 Jacques Rancière, *El maestro ignorante*, 33.
- 10 Jacques Rancière, *El maestro ignorante*, 20.
- 11 John Dewey, *Democracia y educación. Una introducción a la filosofía de la educación*, 22.
- 12 L. Dee Fink, "What is 'significant learning'?", *Western Carolina University*, [http://www.wcu.edu/WebFiles/PDFs/facultycenter\\_SignificantLearning.pdf](http://www.wcu.edu/WebFiles/PDFs/facultycenter_SignificantLearning.pdf) [consultado el 2 de enero de 2014].
- 13 David Ausubel, *Adquisición y retención del conocimiento: una perspectiva cognitiva* (Buenos Aires: Paidós Ibérica, 2002).
- 14 Lev Vigotsky, *Pensamiento y lenguaje*, 226.
- 15 Jacques Rancière, *El maestro ignorante*, 17.
- 16 Jacques Rancière, *El maestro ignorante*, 9.
- 17 Alvin Toffler, <http://akifrases.com/frase/142416> [consultado el 22 de marzo de 2014].
- 18 Jacques Rancière, *El maestro ignorante*, 12.
- 19 Humberto Maturana y Francisco Varela, *El árbol del conocimiento. Las bases biológicas del entendimiento humano*, 67.
- 20 Noa Harari Yuval, *Sapiens: a brief history of humankind* (Harper Collins Publishers, 2014).
- 21 Basarab Nicolescu, *La transdisciplinariedad. Manifiesto* (Hermosillo, Sonora: Multi Universidad Mundo Real Edgar Morin A.C., 1996), 27.
- 22 Edgar Morin, *Introducción al Pensamiento complejo* (Barcelona: GEDISA, 2001), 23.
- 23 Edgar Morin, *Introducción al Pensamiento complejo*.
- 24 Rosa N. Buenfil, "Producción en el periodo 1992-2002", en Alicia de Alba, coord., *Filosofía, teoría y campo de la educación. Perspectivas nacionales e internacionales* (México: Consejo Mexicano de Investigación educativa, A.C., 2003), 53.
- 25 Rosa N. Buenfil, en Alicia de Alba, *Filosofía, teoría y campo de la educación. Perspectivas nacionales e internacionales*, 32.
- 26 Rosa N. Buenfil, en Alicia de Alba, *Filosofía, teoría y campo de la educación. Perspectivas nacionales e internacionales*.

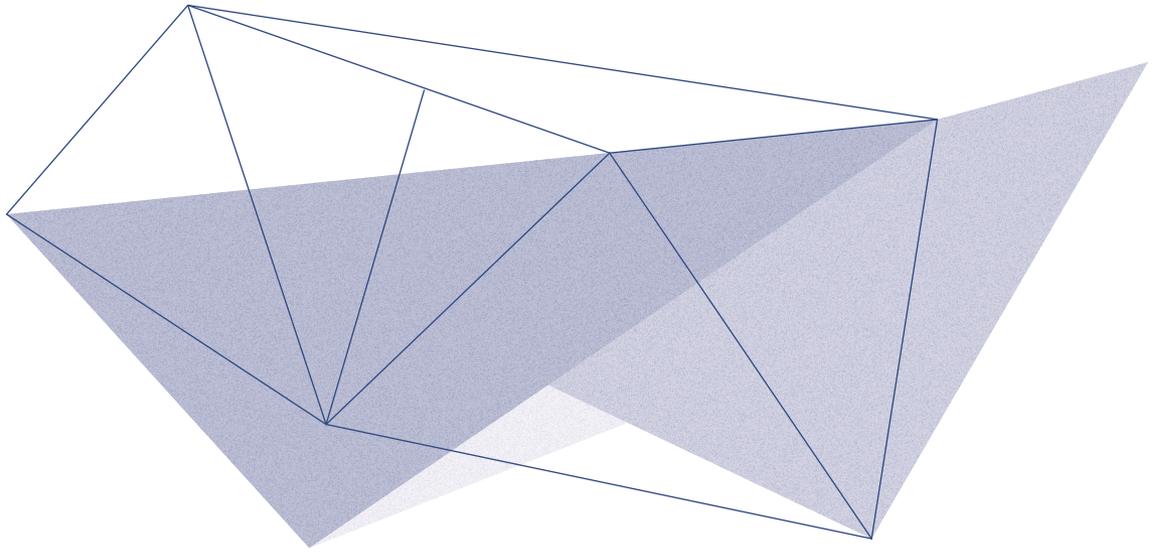
- 27 David Ausubel, *Adquisición y retención del conocimiento: una perspectiva cognitiva*, 29.
- 28 John Dewey, *Democracia y educación. Una introducción a la filosofía de la educación*, 20.
- 29 John Dewey, *Democracia y educación. Una introducción a la filosofía de la educación*.
- 30 Martin Heidegger, “La Universidad Alemana” (dos conferencias para los cursos de extranjeros, en la Universidad de Friburgo, 15 y 16 de agosto de 1934. Traducción Breno Onetto M.), p. 4. Disponible en: [https://www.ddooss.org/articulos/textos/heidegger\\_universidad.pdf](https://www.ddooss.org/articulos/textos/heidegger_universidad.pdf)
- 31 W.H. Kilpatrick, “Dangers and difficulties of the project method and how to overcome them: Introductory statement and definition of terms”, *Teachers College Records* 4 (1921).
- 32 John Dewey, *Democracia y educación. Una introducción a la filosofía de la educación*, 124.
- 33 John Dewey, *Democracia y educación. Una introducción a la filosofía de la educación*, 125.
- 34 Ovide Decroly, *El Juego Educativo: iniciación a la actividad intelectual y motriz* (Madrid: Ed. Morata, 2006), 26.
- 35 John Dewey, *Democracia y educación. Una introducción a la filosofía de la educación*, 16.
- 36 Basarab Nicolescu, *La transdisciplinariedad. Manifiesto*, 15.
- 37 Notas del “Seminario Básico la Construcción del Campo de la Pedagogía” (Posgrado de Pedagogía, UNAM, 2014).
- 38 David Ausubel, *Adquisición y retención del conocimiento: una perspectiva cognitiva*.
- 39 David Ausubel, *Adquisición y retención del conocimiento: una perspectiva cognitiva*, 26.
- 40 Jacques Rancière, *El maestro ignorante*, 19.
- 41 John Locke, “De las ideas en general, y de su origen”, en *Ensayo sobre el entendimiento humano* (México, Fondo de Cultura Económica, 2005), 83.
- 42 Humberto Maturana y Francisco Varela, *El árbol del conocimiento. Las bases biológicas del entendimiento humano*, 39.
- 43 L. Dee Fink, “What is ‘significant learning?’”.
- 44 Michel Foucault, *Vigilar y Castigar. Nacimiento de la prisión* (Buenos Aires: Siglo XXI editoriales, 2002).
- 45 Rogelio Aguilar, “Sobre el inteligir”, <http://pafguss.webnode.es/news/la-bipolaridad-del-inteligir-personal/> [consultado el 19 de febrero de 2014].
- 46 Steve Johnson, *Where good ideas come from. The natural history of innovation* (Nueva York: Riverhead Book, 2010), 47.
- 47 Gary Small, *El cerebro digital: cómo las nuevas tecnologías están cambiando nuestra mente* (Barcelona: Ed. Urano, 2008).
- 48 L. Dee Fink, “What is ‘significant learning?’”, 2.
- 49 L. Dee Fink, “What is ‘significant learning?’”, 1.
- 50 L. Dee Fink, “What is ‘significant learning?’”.
- 51 El término *facilitador* no deberá tomarse como sinónimo de profesor. Un facilitador orienta y da instrucciones para realizar una actividad, por ejemplo, conducir un taller o realizar un

proyecto en equipo, entre otras. Su función es mantener el proceso de trabajo en marcha, sin perder de vista el o los objetivos de cada actividad. Un profesor, en general, tiene una trayectoria diferente que lo hace poseedor de conocimientos, experiencia y autoridad. Sin embargo, un buen profesor debería también ser un facilitador que induzca en los alumnos llevar a cabo una actitud activa durante el proceso de enseñanza y aprendizaje.

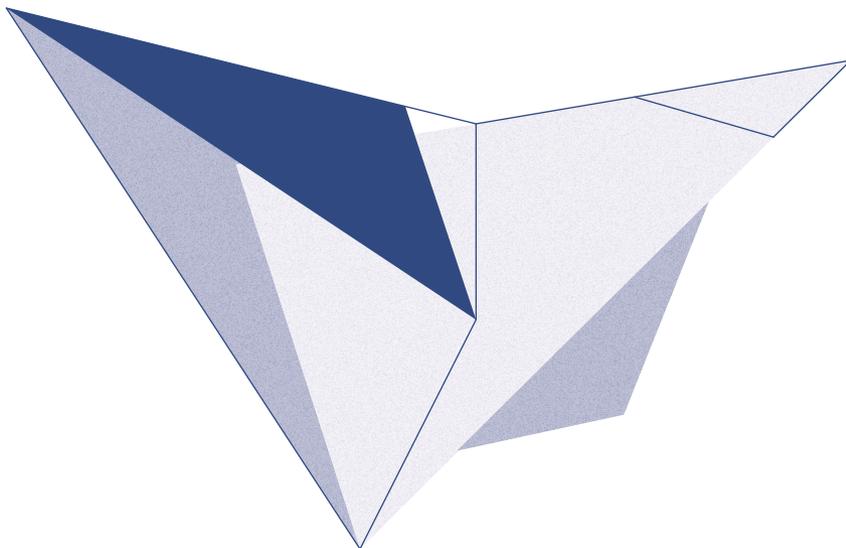
- 52 Beatriz Aiziczon y Leonor Cudmani, “Diseño y evaluación de una propuesta superadora para la enseñanza aprendizaje de biofísica”, *Enseñanza Física 1* (abril de 2010): 88-114.
- 53 Cesar Coll, Teresa Mauri y Javier Onrubia, “Análisis y resolución de casos-problema mediante el aprendizaje colaborativo”, *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento 2* (octubre de 2006), 31.
- 54 María Elisa Dionisio y Delia María Chalub, “El aprendizaje significativo en las ciencias morfológicas en Medicina: Experiencia y Aportes para su Enseñanza en Clínica Dermatológica”, *International Journal of Morphology 27* (2009): 565-569.
- 55 Utilizo el término *autorregulación* para señalar la capacidad que se debe cultivar en los individuos de seguir por sí mismos ciertas reglas que les permitan lograr sus metas personales y como miembros de una colectividad. Algunas de las reglas más importantes son: administración del tiempo, uso racional de recursos propios, aprovechamiento de habilidades y destrezas personales, entre otros.
- 56 El término *autonomía* me parece importante en el sentido de independencia, de evitar que los alumnos queden atrapados en la dependencia, cuya manifestación puede ser, al final, la incapacidad de proponer ideas, la inseguridad de tomar decisiones y responsabilizarse de sus propuestas y de los efectos que de ellas resulten, así como permanecer con la sensación de inferioridad ante los personajes “superiores”, que habrían sido sus profesores.
- 57 María Elisa Dionisio y Delia María Chalub, “El aprendizaje significativo en las ciencias morfológicas en Medicina: Experiencia y Aportes para su Enseñanza en Clínica Dermatológica”.
- 58 Beatriz Aiziczon y Leonor Cudmani, “Diseño y evaluación de una propuesta superadora para la enseñanza aprendizaje de biofísica”: 92.
- 59 Beatriz Aiziczon y Leonor Cudmani, “Diseño y evaluación de una propuesta superadora para la enseñanza aprendizaje de biofísica”: 92
- 60 De acuerdo a Raúl P. Fornet, *inteligir* se refiere a los aspectos intelectuales y/o mentales (aplicar reglas lógicas, ordenar cosas en categorías, facultad de juzgar). Véase: [http://cvc.cervantes.es/foros/leer\\_asunto1.asp?vCodigo=44083](http://cvc.cervantes.es/foros/leer_asunto1.asp?vCodigo=44083)
- 61 Beatriz Aiziczon y Leonor Cudmani, “Diseño y evaluación de una propuesta superadora para la enseñanza aprendizaje de biofísica”: 92.
- 62 Larry Laifer, “Evaluating Product-Based-Learning Education”, KTH Royal Institute of Technology, <https://people.kth.se/~gunnarj/AAPORTFn/PED/ped010724.html>.
- 63 Alicia de Alba, Manuscrito 23 de septiembre 2013.

## Aprendizaje

- 64 Roberto di Napoli, *Educational Initiative Centre. What is Student-Centered Learning?* (Westminster, Inglaterra: Educational Initiative Centre, University of Westminster, 2004).
- 65 Alicia de Alba, *Currículo-sociedad. El peso de la incertidumbre, la fuerza de la imaginación*, (México: ISUE-UNAM, 2007) 36.
- 66 Louis Althusser, *Ideología y aparatos ideológicos de Estado / Freud y Lacan* (Buenos Aires: Nueva Visión, 2003), 21.
- 67 Alicia de Alba, *Currículo-sociedad. El peso de la incertidumbre, la fuerza de la imaginación*, 36.
- 68 Alicia de Alba, *Currículo-sociedad. El peso de la incertidumbre, la fuerza de la imaginación*.
- 69 Jan Mukarovsky, *Escritos de estética y semiótica del arte* (Barcelona: Gustavo Gili, 1975).
- 70 Flavia Terigi, *Aportes para el desarrollo curricular. Sujetos de la educación* (Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación, 2010), 13.
- 71 Flavia Terigi, *Aportes para el desarrollo curricular. Sujetos de la educación*, 14.
- 72 Flavia Terigi, *Aportes para el desarrollo curricular. Sujetos de la educación*, 16.
- 73 Humberto Maturana y Francisco Varela, *El árbol del conocimiento. Las bases biológicas del entendimiento humano*, 163.
- 74 Humberto Maturana y Francisco Varela, *El árbol del conocimiento. Las bases biológicas del entendimiento humano*, 137.
- 75 Daniel Goleman, *La práctica de la inteligencia emocional* (Barcelona: Ed. Kairós, 1998), 7.
- 76 Sugata Mitra, “Agujero en la pared”, conferencia disponible en: [http://www.ted.com/talks/lang/es/sugata\\_mitra\\_shows\\_how\\_kids\\_teach\\_themselves.html](http://www.ted.com/talks/lang/es/sugata_mitra_shows_how_kids_teach_themselves.html) [consultada el 28 de enero de 2014].
- 77 Durward K. Sobek II, Allen C. Ward y Jeffrey K. Liker, “Toyota’s Principles of Set-Based Concurrent Engineering” MIT *Sloan Management Review* 40, 2 (invierno de 1999). Disponible en: <https://sloanreview.mit.edu/article/toyotas-principles-of-setbased-concurrent-engineering/>
- 78 Christoph Loch y Christian Terwiesch, “Product Development and concurrent engineering”, en Paul M. Swamidass, editor, *Innovations in Competitive Manufacturing* (Nueva York: Springer, 2000), 1.
- 79 Doug Wilde, “Personalities into teams”, *Mechanical Engineering* 132 (1º de febrero de 2010): 22-25.
- 80 Doug Wilde, “Personalities into teams”, *Mechanical Engineering* 132.
- 81 Ludwig von Bertalanffy, *Teoría general de los sistemas* (México: Fondo de Cultura Económica, 1986), 28.
- 82 Sigmund Freud, *Psicología de las masas y análisis del Yo* (Buenos Aires: Ed. Amorrortu, 1976), 3.
- 83 Doug Wilde, “Personalities into teams”, *Mechanical Engineering* 132: 22.
- 84 Doug Wilde, “Personalities into teams”, *Mechanical Engineering* 132.



**El proyecto y el  
producto como  
simientes que orientan  
el aprendizaje  
autónomo**



## D ispositivos para aprender

Aristóteles decía “aprendemos las cosas solo cuando las hacemos”. Una frase tan simple que, sin duda, suena hoy a aprendizaje significativo a partir de la experiencia, que también contiene tintes que hacen suponer que el filósofo griego promovía la actividad en los jóvenes aprendices, lo cual sucede cuando los alumnos y profesores ponen en acción la inteligencia en el espacio educativo, el lugar instituido para aprender, ya sea abierto o cerrado. Es en el momento didáctico –como lo propone Rancière– cuando el maestro puede hacer “las verdaderas preguntas que le obligarán [al alumno] al ejercicio autónomo [la activación] de su inteligencia”<sup>1</sup>. Del mismo modo, resulta determinante señalar que entrará en acción la inteligencia, “allí donde cada uno [maestro y alumno] actúa, cuenta lo que hace y da los medios [proyecto y producto] para comprobar la realidad de su acción”. Se trata de una circunstancia potencialmente productiva de nuestra estructura cognitiva, en la que, al poner atención de manera voluntaria, nuestras neuronas hacen sinapsis –por lo que es posible aprender–; a partir de la acción, de arriesgarse a probar, de fallar o tener éxito se incorporan saberes, habilidades y destrezas, lo cual tiene un efecto transformador que nos permite enfrentar retos y desafíos de dificultad creciente. Al final de un proyecto,

cada alumno, además de tener a la mano un producto, contará con “los medios para comprobar la realidad de su acción.”<sup>2</sup>

Mi formación profesional ha consistido precisamente en entrar en acción al realizar proyectos, poner manos a la obra, a veces fallar y otras tener éxito, pero siempre, al final, esas experiencias han conducido a la obtención de un producto. Hoy me resulta fácil expresarlo así, pero en los primeros años de mi formación no lo podía percibir, menos aún dentro del contexto represor, descalificatorio y carente de soporte pedagógico que se vivía bajo la férula de muchos de los profesores en la década de los setenta, en la entonces Escuela Nacional de Arquitectura de la UNAM.

Lo que aprendí durante la carrera de diseño industrial y a lo largo del ejercicio profesional ha fortalecido y nutrido mi experiencia para poder incursionar en el ámbito educativo, de manera directa en la docencia del diseño. Debido a mis vivencias, he decidido brindar la experiencia de realizar proyectos y productos a muchos de los alumnos con los que he tenido oportunidad de compartir sesiones de aprendizaje en las aulas. Sin lugar a dudas también he aprendido –y aún aprendo– mucho con ellos, en la aventura de cada proyecto.

En la actualidad, poder contar con elementos teóricos útiles para describir y analizar esta manera activa de aprender me permite recurrir a los conceptos generados por el pedagogo David Ausubel, quien, contrario a la enseñanza expositiva verbal cuyo resultado es el aprendizaje pasivo y memorístico, menciona claramente que “durante las últimas cinco décadas, los programas de actividad, los métodos basados en proyectos, las diversas maneras de maximizar la experiencia no verbal en el aula, el énfasis en el autodescubrimiento y en aprender por y para la resolución de problemas, se han introducido, en gran medida, en respuesta a la extendida insatisfacción ante las técnicas de instrucción verbal”<sup>3</sup>, cuyo foco es la memorización.

Resolver o aprender con base en problemas es un modo didáctico que aparentemente fue utilizado por primera vez por los médicos, y se señala a la Universidad de McMaster, en Canadá, el lugar donde se asumió en 1969 el riesgo y compromiso de ser diferentes, cuando decidieron abrir “el camino de

la enseñanza centrada en el estudiante, la enseñanza y el aprendizaje interdisciplinarios permeando el currículum entero de la escuela”<sup>4</sup>. En definitiva, dicha información refiere un cambio radical y disruptivo, ya que no se trata de una asignatura aislada ni tampoco un grupo de asignaturas, sino todo el currículum completo, con lo cual esta universidad fue “la primera en poner al frente de la educación [...] el aprendizaje basado en problemas (ABP); y ha jugado un papel crítico en el liderazgo, la promoción y desarrollo del ABP desde entonces.”<sup>5</sup>

El método del aprendizaje basado en problemas antecede al aprendizaje orientado a proyectos y productos (AOPP), cuya fuerza didáctica es aún más potente, amplia y profunda.

## **Proyecto**

Este apartado considero que es uno de los temas nodales de esta publicación. Me refiero al proyecto como simiente y dispositivo didáctico junto a la materialización del resultado final: el producto. Un proyecto en el contexto educativo es, como lo apunta Rancière, “el acto que pone en marcha la inteligencia bajo la presión absoluta de una voluntad”<sup>6</sup>, es decir, la voluntad de cada estudiante de aprender, la cual, sin duda, se comparte con la de profesores de poner en marcha su inteligencia y bagaje personal, específicamente su experiencia, para aprender de manera conjunta al realizar un proyecto. Proyecto

**Un proyecto en el contexto educativo es el acto que pone en marcha la inteligencia bajo la presión absoluta de una voluntad.**

es una palabra conformada por los vocablos latinos *pro* (hacia adelante) y *iacere* (lanzar) y significa “lanzar hacia adelante”. Una figura simple y fácil de representar cuya imagen evoca, desde mi perspectiva, dos variantes importantes: por un lado, alguien arrojando algo con puntería o sin ella; un objeto que sale en cierta dirección y puede caer, aleatoriamente, en algún lugar indefinido y a cualquier distancia. Y, por otro, alguien lanzando un tiro con certeza, con el que, gracias a su habilidad, puede calcular la

distancia y la dirección a la que lo envía, de modo que el objeto lanzado recorra la trayectoria prevista y llegue al punto deseado.

En cualquiera de los dos casos, al realizar varios lanzamientos, con el riesgo de fallar, es como paulatinamente se aprende a lanzar con la certeza de seguir una trayectoria prevista y dar en el blanco. Al final de cuentas, se adquiere experiencia.

Resulta curioso que la segunda descripción corresponde, de manera análoga, a la idea de lo que es un proyecto, tanto en el ámbito individual o personal como organizacional. Se trata del lanzamiento de un tiro certero que incluye un conjunto de acciones, recursos y personas, cuya intención y dinámica tiene una trayectoria y una dirección (visión prospectiva u horizonte utópico), así como un conjunto de objetivos o metas que cumplir, es decir, el blanco en el que hay que atinar en un tiempo determinado. Al final del proceso del proyecto se deberá tener en las manos un resultado, en su caso un producto tangible o intangible.

De manera análoga, tal como lo señala Jurjo Torres citando a Habermas, “el saber cultural queda materializado en formas simbólicas en objetos de uso y tecnologías”<sup>7</sup>. Se puede aseverar que, en la mayoría de los casos, los objetos y las tecnologías han sido el resultado de un proyecto.

Plantear y realizar proyectos es tal vez lo que nos diferencia con mayor claridad de nuestros congéneres del reino animal. Idear y manufacturar las primeras herramientas fue una característica distintiva de la variedad de *Homos* que han existido a lo largo de la cadena evolutiva. Desde mi perspectiva el *Homo sapiens* es el que sabe proyectar, hacer proyectos y lanzarse con certeza hacia el futuro para obtener productos.

En nuestros ancestros primitivos, la acción de lanzarse hacia el futuro para lograr los primeros objetos o artefactos fue el paso preliminar –lo que

En nuestros ancestros primitivos, la acción de lanzarse hacia el futuro para lograr los primeros objetos o artefactos fue el paso preliminar –lo que sucede antes de materializarlos– correspondiente a la manera rudimentaria de proyecto.

sucede antes de materializarlos— correspondiente a la manera rudimentaria de proyecto, la identificación de una oportunidad, un momento o un instante, la chispa para resolver algo, que sea útil para lograr un objetivo. Por ejemplo, podemos especular respecto a los proyectos que los *Homo sapiens* desarrollaron para elaborar las primeras herramientas contundentes, los primeros instrumentos cortantes o las vasijas para transportar y almacenar agua. Fernando Martín Juez lo describe como “este ser único capaz de con-

El proceso y desarrollo de cada proyecto es un camino cuyo recorrido nos permite conocer, en otras palabras, aprender.

centrar su atención escudriñando el cielo y preguntarse por su propio origen y finalidad, al regresar la mirada hacia el horizonte, mira a los otros y construye propósitos, señala para un determinado fin la configuración y el

temperamento de las cosas, imagina y manufactura objetos que son espejo de su idiosincrasia y empeño de su memoria.”<sup>8</sup> Desde su visión original de diseñador industrial, posteriormente enriquecida con pedagogía y antropología, Martín Juez denota claramente las dos cualidades medulares de cualquier objeto producido por el humano, su propósito práctico o utilitario y su contenido cultural, y los identifica como un todo sintetizado en su configuración más adelante materializado en el objeto, pero que antes fue un proyecto.

El proceso y desarrollo de cada proyecto es un camino cuyo recorrido nos permite conocer, es decir, aprender, como lo explican Maturana y Varela<sup>9</sup>. Es la espiral continua que ha dado lugar a los saberes culturales y productivos, así como a las estructuras que los guardan y cultivan; el bagaje cultural en el que estamos inmersos y que ha ido acumulando nuestra especie durante su recorrido en el tiempo.

En el campo del diseño, un proyecto es un proceso creativo, sinérgico, innovador y de integración, que generalmente emana de una situación ambigua. Es el proceso de reordenar aspectos cuya complejidad depende del objetivo del proyecto del cual se trate. En muchas ocasiones “el término proyecto se utiliza de manera universal en la práctica de la

ingeniería como una unidad de trabajo definida usualmente en función de un cliente. Casi cualquier tarea asumida en la práctica profesional, por un ingeniero será con relación a un proyecto [...]”<sup>10</sup>. Un proyecto requiere de una idea previa y la visualización de los pasos a seguir para realizarlo y hacer que suceda. El resultado puede ser un producto, es decir, cualquier clase de objeto o artefacto, una obra de arte o artículo utilitario, o una obra tangible bidimensional o tridimensional (una silla, televisor, grabadora, horno, incubadora para bebés, artefactos para la vida diaria o para actividades especializadas, etcétera); pero también puede ser un servicio, es decir, una actividad o conjunto de actividades que permiten tener una experiencia de una manera diferente o mejorada, más eficiente o más rápida (servicios bancarios, de una aerolínea, comida rápida; servicios médicos, odontológicos, hospitalarios, votaciones para una elección; servicios gubernamentales, escolares, educativos, etcétera). En ambos casos –un producto o un servicio– hay un principio fundamental: entregar o suministrar a los usuarios algo que, durante el proceso del proyecto, tiene que ser analizado, contrastado, mejorado, renovado o innovado. En pocas palabras, tiene que tener un principio, un desarrollo y un final.

Para llegar a ese final es necesario el desarrollo de un proceso que requiere elaborar un cronograma de trabajo y llevar a cabo una administración flexible del tiempo que permita lograr las metas, todo lo cual deberá hacerse con antelación. El cronograma es una ubicación temporal que comprende las etapas planeadas para ejecutar el proyecto, de manera que se logren los alcances planteados; supone una previsión de recursos, un presupuesto y el desglose de actividades y problemas a resolver, los cuales tienen que ser contemplados, uno por uno, para lograr la meta con la participación comprometida de los miembros que integran el equipo colaborativo.

Resulta curioso observar que mucha gente está colocada en posiciones laborales en las que su función es desarrollar proyectos aun cuando no fueron entrenados o capacitados para ello. Esta condición da resultados como bajo desempeño, exceso en los tiempos de realización y, en algunos

casos, hasta el fracaso del proyecto. Sin duda todo esto tiene efectos positivos o negativos en los costos finales.

A lo largo de mi trayectoria he podido identificar ciertas capacidades necesarias en los miembros que se integran a los equipos colaborativos que combinan disciplinas. Esta diversidad de los miembros de un equipo de colaboración puede catapultar el logro de resultados exitosos al involucrarse en procesos complejos y contar con tolerancia y capacidad para el trabajo de largo plazo, habilidad para mantenerse enfocado en el objetivo final, adaptabilidad, pasión y compromiso, resistencia a la ambigüedad y complementariedad.

Por supuesto que es posible identificar más capacidades o cualidades deseables en las personas que trabajen en equipos colaborativos en los que, además, se combinan disciplinas para desarrollar proyectos. La premisa aquí es contar con profesionales de campos disciplinares diversos capaces de elaborar, construir y entregar al final algo innovador. Se requieren individuos con personalidades diferentes, como lo señala Doug Wilde<sup>11</sup>, que enriquezcan la mezcla del equipo, con la posibilidad de llevar a cabo no solo partes o piezas del proceso, sino que se involucren y comprometan en el todo.

## **Aprendizaje orientado a proyectos**

Cuando decimos “aprendizaje orientado a”, se hace referencia indirectamente al oriente, por donde nace el sol. En este caso la expresión “orientar el aprendizaje” surge de recurrir al verbo latino *oriri*, cuyo significado directo es “nacer”. Esto nos lleva a la idea de “orientar el aprendizaje” y surge la pregunta ¿hacia dónde orientar el aprendizaje de los alumnos? Mi propuesta es hacerlo hacia la realización de proyectos, lo cual pude tener mayor énfasis en esta aseveración poderosa: el aprendizaje nace en los proyectos.

Idear y realizar un proyecto evidencia inteligencia, vigor y actividad, sin importar el tipo de proyecto del que se trate. Un proyecto, como herramienta pedagógica, es el medio en el que nacen aprendizajes múltiples.

De acuerdo con Phyllis C. Blumenfeld, la esencia del aprendizaje basado en proyectos es que la interrogante o el problema sirve para organizar y conducir las actividades, las cuales culminan en un producto final que le da dirección y objetivo a la pregunta conductora.<sup>12</sup>

La amplitud y la profundidad de orientar el aprendizaje hacia la realización de proyectos cuyo desenlace sea un producto favorece la recolección de aprendizajes. Esto se puede observar desde la lente pedagógica, durante cada una de las fases del proceso de realización del proyecto. Al final, los aprendizajes también estarán representados en el producto resultante.

La oportunidad para los jóvenes de zambullirse en una experiencia de aprendizaje de esta índole les permitirá acopiar nuevos saberes culturales productivos y significativos para cada individuo. Al terminar su preparación, se habrá incrementado y fortalecido su experiencia, habilidades y destrezas, y se habrá robustecido su actitud, debido a la oportunidad que la educación les ofrece: colocarlos en la situación-proyecto, donde nacen aprendizajes. Gracias a este tipo de educación se tendrán que arriesgar a experimentar, harán descubrimientos y establecerán conexiones con la realidad. La educación por proyectos será la ocasión para que los estudiantes apliquen lo que ya saben y estarán en posición de reconocerse a ellos mismos como individuos y conocer con quienes colaboran. El proyecto, como experiencia didáctica, es el intervalo productivo durante el cual los estudiantes empiezan a cons-

**El proyecto como actividad creativa posibilita el nacimiento de ideas que resultan de las combinaciones y extrapolaciones que la inteligencia de cada alumno genera.**

truir y visualizar su futuro profesional, además de permitirles percibir los efectos de su trabajo en la sociedad. Durante este trayecto, cada uno seguirá asimilando la forma de aprender más por sus propios medios. Diversas habilidades se cultivan cuando se realizan proyectos, entre ellas visualizar un objetivo o meta, administrar el tiempo, estimar cómo invertir su energía, ordenarse, identificar y reunir recursos. Un punto clave es que aprenden a soportar las frustraciones, encontrar la ruta para entusiasmarse nuevamente, así como apasionarse y nunca perder el enfoque. Estas últimas constituyen variables emocionales.

El proyecto como actividad creativa posibilita el nacimiento de ideas que resultan de las combinaciones y extrapolaciones que la inteligencia de cada alumno genera dentro del equipo al que se haya integrado. Cada proyecto, como experiencia de aprendizaje, permite a los jóvenes “repensar y redefinir sus tareas a niveles nuevos de mayor complejidad e ir más allá de lo que previamente habrán entendido”<sup>13</sup>. Los alumnos que aprenden realizando proyectos son capaces de insertarse en la vida profesional de manera más efectiva y sus aportaciones tendrán efectos sociales exitosos más amplios y profundos. En suma, al final de una experiencia de este tipo, los alumnos habrán ganado aprendizajes significativos de cada una de las etapas del proceso, pero también tendrán en las manos un resultado tangible –el producto– como evidencia de los hallazgos, descubrimientos y sinergias logrados.

Por supuesto, todos los participantes habrán obtenido aprendizajes, porque lograron hacer que las cosas sucedan, que pasen, hacerlas realidad al terminar el proyecto y tener un producto

en las manos, como lo expresó Larry Leifer<sup>14</sup>, profesor de la Universidad de Stanford. Además, habrán desarrollado habilidades de interacción social, administración del tiempo y de gestión de proyectos complejos. Durante el proceso seguramente habrán discutido, reflexionado y generado conceptos. En suma, habrán ganado experiencia en el sentido amplio del concepto.

En la práctica docente he podido observar que cada proyecto es un conjunto dinámico de preguntas, las cuales deben ser descubiertas y resueltas por los alumnos a partir de realizar planteamientos generales emanados de una situación real, ya que organizaciones sociales, públicas o privadas los han propuesto. Los profesores, en el papel de asesores y facilitadores, coadyuvan a mantener el enfoque y el paso para que los alumnos lleguen a un final exitoso. Durante el trayecto, cada alumno podrá cosechar los aprendizajes que le sean significativos y embonen con su estructura cognitiva individual. Muchas veces han sorprendido con la creación de una o más ideas completamente nuevas.

Las ideas nuevas que generan los alumnos no son elementos aislados, ya que tienen más “la forma de un enjambre”, según señaló Steve Johnson. Como lo mencioné en el capítulo anterior, aprender y ser capaz de generar ideas depende, en gran medida, de nuestro aparato cerebral, de la cantidad de neuronas y conexiones entre cada una de ellas: “Una buena idea es una red de trabajo. Una constelación de neuronas –miles de ellas– que se encienden en sincronía por primera vez en el cerebro y entonces una idea brota en nuestra conciencia. Una idea nueva es una red en la que las neuronas exploran el adyacente posible de conexiones que pueden nacer en nuestra mente.”<sup>15</sup>

En un principio, esta experiencia pedagógica educativa se denominó en inglés *Project Oriented Learning* (POL), que en español se traduce como aprendizaje orientado a proyectos (AOP), o como propone Larry Leifer “aprendizaje orientado a productos”<sup>16</sup>. Leifer señala con toda precisión que:

El aprendizaje orientado a productos integra cinco temas pedagógicos medulares centrados en la evaluación:

1. Los aprendizajes de los alumnos motivados por proyectos externos patrocinados.
2. La teoría y la práctica se sintetizan al poner “manos a la obra” en un desarrollo.
3. Utilizar proyectos de la vida real demanda experiencia multidisciplinaria [combinar disciplinas].
4. La administración/gestión de los proyectos requiere formular problemas, trabajo en equipo, negociación, comunicación oral y documentación escrita efectiva.
5. Como solución del proyecto ocurrirán naturalmente varios resultados (propuestas, presentaciones, notas de laboratorio, productos y reportes) apoyo directo formativo, sumativo y evaluación validada.<sup>17</sup>

Podemos complementar lo anterior con una definición académica dividida en cinco puntos, elaborada por Kenneth Adderley<sup>18</sup>, quien denomina a esta herramienta didáctica como “aprendizaje basado en proyectos”:

- I. Un proyecto involucra la solución de un problema; no necesariamente planteado por el mismo alumno.
- II. Involucra la iniciativa del alumno o del grupo de alumnos y requiere de una variedad de actividades educativas.
- III. El resultado comúnmente es un producto (tesis, reporte, planos de diseño, un programa de computación, un modelo).
- IV. El trabajo se extiende por un tiempo considerablemente.
- V. Durante cualquier momento de las etapas de iniciación, conducción o conclusión, los maestros están involucrados más como asesores que en el papel autoritario.

En Australia, Julie E. Mills y David F. Treagust hicieron un análisis extenso para diferenciar el aprendizaje basado en problemas del aprendizaje basado u orientado en proyectos:<sup>19</sup>

Argumento	Aprendizaje basado en problemas	Aprendizaje basado en proyectos
Trabajo colaborativo		
Orientación multidisciplinar		
Las actividades de un proyecto escolares son cercanas a la realidad profesional y por ello pueden alargarse en el tiempo		
Pueden durar una sola sesión, una semana o varias		
El trabajo en proyectos está más dirigido a la aplicación de conocimiento		
El trabajo basado en problemas está dirigido en mayor medida a adquirir conocimientos		
Usualmente está acompañado por algunas otras asignaturas, por ejemplo, matemáticas, física, etcétera		
No hay materias adicionales		
La administración del tiempo y los recursos por los mismos estudiantes, así como la diferenciación de tareas y roles es muy importante		
La autodirección es más fuerte en el trabajo de proyectos		
En el trabajo en problemas la autodirección no es tan importante, ya que el proceso de aprendizaje está menos dirigido por el problema		

Tabla comparativa de las características presentes en el aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje basado en proyectos.

Un proyecto, como táctica educativa, corresponde más a un proceso informal porque abre la posibilidad a una gran diversidad de aprendizajes significativos, gracias a que es un proceso espontáneo, sin una estructura ni secuencia rígida, pero que requiere de la inmersión de los alumnos participantes en múltiples ambientes. Durante la experiencia directa, ellos realizan descubrimientos por sí mismos, propiciados por la conducción de los profesores. Las actividades de los estudiantes se organizan en torno a un desafío, una pregunta medular y el conjunto de problemas que la componen, pero que tiene una intención o meta final tangible que sirve como aglutinador, el producto.

Aprender al realizar proyectos puede tener características diferentes, como las que describe Alistair Morgan en sus modelos publicados en el *British Journal of Educational Technology*:

1. Proyecto de ejercicio: El objetivo de este tipo de proyectos es que los estudiantes apliquen conocimientos y técnicas que ya han adquirido en algún tipo de problema en una materia que les sea familiar. Esta representa la manera más tradicional del ABP.
2. Proyecto componente: En el trabajo de este tipo de proyectos, el alcance es mayor y la visión más amplia. El proyecto es más interdisciplinario, su naturaleza frecuentemente se relaciona con problemas de la vida real. Los objetivos incluyen desarrollar habilidades para la solución de problemas y la capacidad para trabajar de manera independiente. Frecuentemente, de manera paralela se estudian cursos impartidos de modo tradicional que acompañan al curso de Proyectos.
3. Orientación a Proyecto: Este término denota la filosofía de todo el currículum de un programa de estudios, así como los proyectos que los estudiantes completarán desde la base de su educación universitaria, aun cuando se les proporcionará también educación instruccional, solamente como suplemento para ciertos tópicos

requeridos por el proyecto. El material de estudio de las asignaturas también estará determinado por las demandas de los proyectos, lo cual denota el contraste con el modelo 1.<sup>20</sup>

Es importante recalcar que, dentro de un curso, los proyectos –vistos como ejercicios de aprendizaje– constituyen actividades didácticas centradas en el profesor. En estos proyectos los alumnos obtienen ciertos aprendizajes al solucionar algunos problemas relativos a un proyecto. La diferencia estriba en que el proyecto mismo no es visto ni utilizado como un todo didáctico, capaz de centrar la educación en el alumno, ya que nunca se llega a completar.

Orientar el aprendizaje de los alumnos hacia la realización de proyectos y productos es una tendencia pedagógica que se ha incrementado de manera sustancial en algunos sectores de la educación. La inclinación es por completo al aprendizaje centrado en el alumno, visto como sujeto copartícipe del proceso educativo, atendiendo a su calidad de sistema complejo, tal cual lo propone Flavia Terigi<sup>21</sup>. El proceso del proyecto y el producto constituye el núcleo que pone en acción la inteligencia de los alumnos participantes.

Otros conceptos desarrollados por David Ausubel también son útiles para explicar el concepto de aprendizaje significativo con más profundidad. Empecemos por referirnos a la necesidad de tener en cuenta que para el docente es importante el binomio de opuestos: aprender versus olvidar, es decir si los alumnos retienen o

no la información que se les ha transmitido. El olvido resulta de la acumulación en la memoria de nombres, conceptos y proposiciones transmitidos a los alumnos durante la

instrucción de manera arbitraria y literal. Ausubel menciona que “naturalmente, las tareas de aprendizaje memorista no se dominan en un vacío cognitivo. Se pueden relacionar con la estructura cognitiva pero solo de una manera arbitraria y literal, que no produce la adquisición de algún significado.”<sup>22</sup> Su

**El proceso del proyecto y el producto constituye el núcleo que pone en acción la inteligencia de los alumnos participantes.**

fuerza asociativa es discreta, de manera que es poca su capacidad de servir de anclaje para ideas posteriores.

Para Ausubel el logro de aprendizajes significativos es evidente cuando se producen aprendizajes derivados y correlativos, que pueden surgir a partir de ideas existentes en la estructura cognitiva del sujeto, lo cual le permite elaborar proposiciones de orden superior y proposiciones combinatorias. Esta capacidad de aprender a elaborar proposiciones combinatorias sucede cuando se logran combinaciones pertinentes “con las ideas en la estructura cognitiva de los alumnos”<sup>23</sup>. La falta de pertinencia provocará, en la mayoría de los casos, que no se generen ese tipo de combinaciones. De igual manera no debemos pasar por alto un señalamiento adicional de Ausubel: “el equipamiento cognitivo humano, a diferencia de un ordenador, no puede manejar con mucha eficacia información que se enlaza con él de una manera arbitraria y literal, solo se pueden interiorizar, de esta manera, tareas de aprendizaje breves y estas solo se pueden retener durante breves periodos”<sup>24</sup>. Es importante tener en cuenta que a partir de la memorización no habrá muchos aprendizajes transformadores duraderos en el largo plazo. Posiblemente no pondrán en acción la inteligencia.

Es necesario reconocer que en el proceso formativo de los estudiantes, aún durante la realización de proyectos y productos para aprender, ambos modos de enseñanza –el memorista y el significativo– son necesarios y útiles, ya que, como lo señala Ausubel, “a pesar de las marcadas diferencias que existen entre ellos es evidente que el aprendizaje significativo y el aprendizaje memorista no son dicotómicos en muchas situaciones prácticas de aprendizaje y que se pueden colocar fácilmente en un continuo memorista significativo.”<sup>25</sup>

Lo que se busca es ir más allá de la actitud pasiva de recibir la “[...] voluntad que manda y una inteligencia que obedece. Llamemos la atención al acto que pone en marcha a esa inteligencia bajo la presión absoluta de una voluntad”<sup>26</sup>. Por el contrario, a la manera de Rancière, el proyecto es el medio que desafía a los alumnos y también a los profesores; es la razón para

que tanto la inteligencia como la voluntad del alumno se encaminen a la acción de descubrir, ya que, como lo propone Ausubel, “en el aprendizaje basado en el descubrimiento, primero el estudiante debe descubrir estos contenidos generando proposiciones que o bien representen soluciones a los problemas planteados o bien pasos sucesivos en su solución.”<sup>27</sup>

Para lograr el nivel de significación, cada alumno deberá arriesgarse a experimentar, de manera que logre soluciones para los problemas que previamente descubrió. Cabe señalar que ambas posiciones generan tensión en la estructura educativa, ya que la actitud tradicional –memorística–, observable en muchos casos tan-

to en profesores y autoridades

como en algunos alumnos, inhi-

be la generación de propuestas iné-

ditas y dificulta la implantación de

prácticas renovadoras tendientes a centrar la educación en el estudiante, así como impulsar el aprendizaje significativo, ya que a muchos de estos profesores, administradores y alumnos podrían parecerles disruptivas.

El descubrir, según lo sugiere y ha señalado Ausubel, está relacionado con aprender al realizar proyectos, en el caso de este trabajo, me interesa resaltar el aprendizaje orientado a proyectos y productos (AOPP). La diferencia radica en la importancia de obtener, al final de descubrir o realizar el proyecto, un producto. Como lo señala Laura Helle y su grupo: “el artefacto concreto puede servir como el objeto que delimita y facilita la interacción, y orientada hacia la actividad, entre estudiantes y maestros o entre pares”<sup>28</sup>. El producto final es la concreción creativa que encarna los aprendizajes, los yerros y los aciertos, acumulados durante las diferentes fases del proyecto. Como menciona Edgar Morin, en el producto es posible examinar el efecto recursivo, “en el cual productos y efectos son, al mismo tiempo, causas y productores de aquello que los produce”<sup>29</sup>, y que, en un ciclo, después de algunas iteraciones, el producto mismo y sus efectos habrán evolucionado, con el consiguiente efecto didáctico para los alumnos.

**Para lograr el nivel de significación, cada alumno deberá arriesgarse a experimentar.**

Como recurso pedagógico sustancial:

La construcción de un artefacto concreto es la diferencia entre aprendizaje basado en proyectos y aprendizaje basado en problemas. En el primero el proceso de construir el artefacto concreto [el dibujo de un diseño o el producto final] fuerza a los estudiantes o al equipo de estudiantes a pensar en la secuencia de los pasos del proceso de construcción y en algunos casos a ejecutarlo de manera ordenada, justo como un equipo de construcción. La ventaja sobre la enseñanza tradicional es que los huecos en el conocimiento no pueden pasarse por alto o superarse recurriendo al aprendizaje memorístico.<sup>30</sup>

La evaluación final, en este caso, no requiere que los alumnos verbalicen ideas, conceptos o proposiciones aprendidas de memoria. La evaluación se centra en otros materiales o resultados que acompañan al producto o artefacto final. Coincide lo anterior con lo dicho por Rancière:

La cosa común, colocada entre las dos inteligencias [el producto o artefacto] es la prueba de esa igualdad, y eso con un título doble. Una cosa material es, en primer lugar, “el único puente de comunicación entre dos espíritus”. El puente es paso, pero también distancia mantenida. La materialidad [del producto o artefacto] pone a dos espíritus a una distancia que los mantiene como iguales, mientras que la explicación [instrucción-memorización] es aniquilación de uno por el otro.<sup>31</sup>

El producto tangible o intangible, derivado de la problemática del caso en cuestión, resulta al cabo del proceso del proyecto; es, además, el centro de la atención y de la voluntad de los alumnos durante el lapso del aprendizaje. También es el regulador de la acción de descubrir para aprender. No habrá aprendizajes arbitrarios, tampoco literales; en cambio, como lo indica

Ausubel<sup>32</sup>, propicia enlaces duraderos con la estructura cognitiva del estudiante y la modifica a cada paso del proyecto.

Como instrumento didáctico dentro del diseño curricular, el aprendizaje orientado a proyectos y productos puede variar de acuerdo con la lógica hegemónica imperante o el horizonte ontológico semiótico del discurso educativo particular; también de la visión del mundo como lo describió Villoro<sup>33</sup>, así como de cada estructura educativa específica. Lograr que los alumnos aprendan al orientarlos hacia la realización de proyectos y productos no es un aspecto que se contemple comúnmente de manera propositiva en el diseño curricular, es decir, dentro de la propuesta de política educativa. Como lo señaló De Alba<sup>34</sup>, en la mayoría de las instituciones educativas difícilmente se encontrará de manera explícita esta herramienta pedagógica en el mapa curricular de cualquier nivel o grado escolar; tampoco en el programa de muchas de las carreras contemporáneas. A lo sumo, aparecerá dentro de lo que se designa como currículum oculto. En el peor de los casos formará parte del currículum cero, si es que se busca evadir que los alumnos adquieran esta capacidad.

Sin duda, existen contados profesores que poseen la osadía y el compromiso, así como las actitudes necesarias, para encaminar y promover este tipo de aprendizaje significativo. Sus habilidades y energía les permitirán impulsar el AOPP desde el currículum oculto. Aprender a hacer proyectos requiere de diversas habilidades como visualización a largo plazo (visión de futuro); manejo de la disciplina como herramienta para fragmentar la conducta de los distintos participantes, así como clasificarlos<sup>35</sup> y controlar su conducta

Un proyecto es un proceso sinérgico cuyo efecto final es más poderoso que una educación que depende en mayor medida de la memoria.

y desempeño productivo. Los espacios para hacer proyectos deben reunir las cualidades necesarias para dominar, controlar, facilitar y propiciar la ejecución de los proyectos. El éxito final de un proyecto depende de la disciplina, como medio y estrategia de control de la energía de cada uno de los participantes para encauzarla hacia el logro de las metas establecidas. Lo importante es obtener

el mejor provecho de los recursos involucrados.

Un proyecto es un proceso sinérgico cuyo efecto final es más poderoso que una educación que depende en mayor medida de la memoria.

La posibilidad de realizar proyectos como la conjunción de capacidades, sumada a acciones de tipo teleológico, surgió al interior de las organizaciones militares, las primeras fábricas del siglo XVIII, los primeros hospitales y las escuelas, que en términos de Foucault resultaron ser “las primeras de las grandes operaciones de la disciplina [...] la constitución de ‘cuadros vivos’ que transforman las multitudes confusas, inútiles o peligrosas, en multiplicidades ordenadas. La constitución de ‘cuadros’ ha sido uno de los grandes problemas de la tecnología científica, política y económica del siglo XVIII”<sup>36</sup>. Las multiplicidades ordenadas dieron lugar, en realidad, a grandes proyectos que han dependido de “cuadros vivos”, con habilidades de visión de futuro y disciplina, pero por supuesto también con la capacidad de control. Ahora bien, el grado de conciencia con el que se estructuraron y organizaron dichos proyectos implicó necesariamente aprendizajes paulatinos derivados de los problemas que se presentaban y

de las capacidades necesarias para resolverlos a cada paso durante su evolución, desde los tipos o clases de personas involucradas, propias o externas al proyecto, así como el mobiliario y el equipamiento necesarios, los insumos y el o los inmuebles o espacios arquitectónicos para contenerlos. Cada solución a cada problema configuró la función que caracteriza a estas instituciones, que se han conformado en paradigmas y referentes casi esenciales que las instituciones homólogas intentan seguir con algunas variantes locales.

Es importante mencionar una cualidad que deben poseer los proyectos como medio para orientar el aprendizaje. Se trata de que sean viables en el largo plazo, es decir, que se disponga de recursos financieros y humanos adecuados y oportunos que soporten de principio a fin su ejecución. Estos, en gran medida, son parte del “combustible” que encenderá la energía de maestros y alumnos. En el extremo opuesto están los proyectos sin o con soportes escasos, cuyo efecto didáctico podría ser negativo. De lo que se trata, ciertamente, es de aprender a proponer y construir, de lograr que se hagan realidad los proyectos con los apoyos necesarios, cuya duración en el tiempo sea viable, asegurando que tengan el soporte de los recursos necesarios que les den factibilidad, sin olvidar que quien aportó los recursos debe quedar satisfecho de los resultados.

Las escalas en el tiempo para dimensionar la extensión o duración de los proyectos son variables y dependen de los fines, de los medios disponibles y del entorno académico, así como de las organizaciones externas que, en su caso, participen. Por ejemplo, un proyecto de nación es uno enorme de muy largo plazo, que se traslada de generación en generación; es, a la vez, contenedor de una cantidad enorme de otros proyectos cuya suma es la proyección social, cultural y económica, entre otros, a futuro de los ciudadanos, quienes sustentan un todo en un horizonte utópico. Habrá proyectos de largo plazo de otras escalas, como las organizaciones empresariales, pero mencionar solo un ejemplo.

En términos temporales y de vida útil, los proyectos son vigentes hasta que pierden viabilidad y dejan de cumplir con los objetivos que los gestaron;

además, cuando las condiciones externas ya nos les son favorables, como sucede en la CEG y la globalización. Sus efectos más inmediatos son la caducidad, la obsolescencia, es decir, proyectos que, con el paso del tiempo, dejan de ser útiles, pierden soporte y dejan de ser factibles.

Para su ejecución, los proyectos dependen de la duración en el tiempo y de los recursos financieros, pero también de las personas involucradas y comprometidas a lo largo del proceso, es decir, del equipo colaborativo que idealmente deberá constituirse de individuos procedentes de diferentes campos disciplinares, con saberes, habilidades y destrezas diversas y, por supuesto, con personalidades diferentes, lo cual enriquece al equipo.

Un proyecto es un ejercicio que requiere la combinación ponderada de las tres capacidades de la mente humana: memoria, pensamiento e inteligencia. Los miembros deberán tener afinidades que les permitan identificarse entre sí, al igual que manifestar voluntad de asociarse. El proyecto y su equipo colaborativo deberán contar con otros soportes adicionales, como una red de apoyo con conexiones internas y externas que propicien y potencien la asociatividad necesaria.

En otro plano, la habilidad de aprender a gestionar proyectos complejos estriba en su efecto integrador, que también acrecienta habilidades, destrezas y saberes, y fortalece la actitud de los participantes al incrementar su experiencia profesional. Desde mi perspectiva, un proyecto es un ejercicio que requiere la combinación ponderada de las tres capacidades de la mente humana: memoria, pensamiento e inteligencia. La activación igualitaria de la inteligencia de cada individuo adquiere un nivel más elevado cuando se mezcla dentro de un equipo colaborativo que combina disciplinas. El conjunto resultante va más allá de una suma aritmética de inteligencias; resulta ser una amalgama sinérgica cuya fortaleza surge de los apoyos mutuos y de las combinaciones de relaciones y extrapolaciones que se logran durante la elaboración del proyecto. La suma sinérgica de inteligencias, o inteligencia colectiva como también se le denomina, es un proceso dinámico que da

lugar a transformaciones que potencian las capacidades del equipo conforme avanza un proyecto.

A lo largo de los últimos 10 años, he podido constatar la manera en que el desarrollo de un proyecto, aprovechado como recurso didáctico, resulta ser una herramienta pedagógica que propicia el nacimiento de aprendizajes significativos en todos los copartícipes de la experiencia educativa, principalmente en los alumnos, pero también en los maestros. Los aprendizajes son duraderos y transformadores. El proyecto es aún más enriquecedor y los aprendizajes más sólidos cuando surge de la problemática de una comunidad que se ve beneficiaria de los resultados. De esta manera se amplía el efecto formativo colectivo en las comunidades de aprendizaje, como lo ha señalado César Coll<sup>37</sup>.

Es frecuente que durante la realización de un proyecto se presenten problemas que demandan saberes provenientes de diferentes disciplinas para su solución. En el proyecto mismo se da el espacio y el tiempo para que surjan temas que se atraviesan entre las disciplinas, facilitando así que surja la necesidad de la interacción sinérgica entre diversas disciplinas, lo cual ayuda a aflorar, en cierto grado, la complejidad. Para los miembros del equipo colaborativo supone aprender a integrar al establecer conexiones y enlaces in situ entre las diferentes disciplinas, lo cual, sin duda, les resultará significativo. Cuando en un equipo se combinan más de dos disciplinas, de alguna manera se difuminan las fronteras, se vuelven permeables o se abren vasos comunicantes a manera de sinapsis entre todas ellas. Este es un fenómeno autoformativo, que puede ser observado como un logro didáctico adicional y que resulta, en efecto, del

recurso del aprendizaje orientado a proyectos y productos. Ejemplos de este tipo de proyectos son los ingenieros cuando presentan proyectos que amalgaman aspectos de diseño industrial, de tal manera que ocasionan que su trabajo no parezca ser solamente de ingeniería sino algo nuevo, de mayor amplitud. Sin duda lo mismo sucede al trabajo de los diseñadores, lo cual tiende a una totalidad holística.

Llama la atención una advertencia que hace Bertalanffy cuando propone que “en contraste, las exigencias educativas de adiestrar ‘generalistas científicos’ y de exponer ‘principios básicos’ interdisciplinarios son precisamente las que la teoría general de los sistemas aspira a satisfacer”<sup>38</sup>. En cierta forma, un equipo colaborativo que combina disciplinas podría estar asumiendo ese papel generalista.

Sirvan estas ideas como conclusión para sostener que, a diferencia de otras pedagogías, un proyecto “real” es mucho más fértil como contexto didáctico porque da lugar al nacimiento de abundantes aprendizajes significativos.

### **Aprendizaje basado en problemas**

Al igual que un proceso formal de aprendizaje instruccional tradicional, el aprendizaje basado en problemas se trata de un proceso planeado, no siempre situado en condiciones reales, que tiene una base académica que lo soporta y estructura; se centra, en términos didácticos, en el profesor, quien cuenta con un currículo y contenidos definidos, a veces clase por clase, estructurados de manera rígida. Adquiere así cierto parecido con al aprendizaje tradicional que busca, en mayor medida,

aprendizajes arbitrarios y literales. Además carece de una meta tangible final, como lo sería el producto. La metodología del ABP es completamente diferente e incompatible con el AOPP.

En el aprendizaje basado en problemas o en proyectos se pueden dar las condiciones que posibilitan que los profesores y los alumnos dejen de lado la actitud significativa y retomen la memorística. Esto sucede cuando pierden de vista el hilo conductor, el proceso mismo del proyecto y las metas esperadas al final. En la educación tradicional, alumnos que se han habituado a la actitud pasiva de recibir, fácil-

mente enfocarán su atención en la idea de cumplir con las reglas y requisitos “administrativos” del curso centrado en el profesor. En otras palabras, el interés en la calificación final como objetivo distraerá

la atención del curso, desplazará a un segundo plano el proceso del proyecto y pondrá en primer plano el logro de una marca aprobatoria. Además, el profesor invertirá más tiempo en la impartición tradicional del curso que inducir, estimular y dinamizar el trabajo enfocado en el proyecto.

Muchos profesores carecen de la formación que les permite actuar de manera profesional como educadores: no cuentan con los elementos necesarios de pedagogía educativa para desempeñarse como maestros. Menos probable es que tengan las habilidades y capacidades necesarias para llevar a cabo proyectos. Es un tema que se confunde, en muchas ocasiones, con resolver problemas. Los profesores, acostumbrados en mayor medida a la educación tradicional (explicar, exponer y mantener una comunicación unívoca) difícilmente aceptan la aventura de participar en un curso en el que el aprendizaje se orienta a proyectos y productos. Aquellos que asumen el riesgo, sobre todo al inicio, al zambullirse en esta práctica in situ, se podrán sentir temerosos, confundidos y mostrarse refractarios a ella, con bloqueos personales, lo cual evidencia, entre otros factores, el contexto contemporáneo como resultado de

Muchos profesores carecen de la formación que les permite actuar de manera profesional como educadores.

la crisis estructural generalizada cuyo resultado minimiza o impide que visualicen y enfrenten los retos y desafíos de la educación en el siglo XXI.

Está en el aire la pregunta de cuántas universidades, en la actualidad, conservan aún su propuesta político-educativa (currículum) con base en las visiones arcaicas del mundo de finales del siglo XIX o del XX, que, además, están determinadas por la lógica hegemónica imperante en cada localidad. Una de las manifestaciones de esta lógica es el proceso educativo mismo, basado tanto en la fragmentación del conocimiento, como lo describió Morin, la fragmentación del tiempo, explicada por Foucault, y la especialización cada vez más aguda, como lo señalan Bertalanffy y Nicolescu. Esta situación ha generado ciertas incongruencias en algunas disciplinas de corte tecnológico como en los diferentes tipos de diseño y las ingenierías, en las cuales los procesos de aprendizaje y lo que se aprende se aísla y se desliga de la realidad. En el área de las humanidades sucede algo de manera similar. En el campo de la evaluación educativa se ha dado el paso, por ejemplo, a los procesos consecuentes de separar, clasificar, medir, acreditar y certificar, los cuales fácilmente se trastocan en fines y dejan de ser medios. De esta manera, los procesos de evaluación para alumnos y profesores bloquean su actuación y contribuyen a la dislocación y fatiga de la estructura educativa.

### **La ausencia de proyectos versus la necesidad de proyectos**

Si aceptamos que la globalización es un teraproyecto<sup>39</sup> –el proyecto monstruo que contiene y posibilita millones de proyectos–, en nuestro contexto local las preguntas subsecuentes serían: ¿sabemos hacer proyectos? Si no sabemos, ¿necesitamos aprender a hacerlos? ¿Es una tendencia pedagógica y didáctica a la cual necesitamos encauzar esfuerzos? ¿Cuál sería el énfasis de una nueva propuesta curricular para la sociedad global?

Mi propuesta de considerar dentro del diseño curricular la importancia de orientar el aprendizaje a proyectos y productos, así como de aprender a

plantear y gestionar proyectos complejos, nace de cuatro décadas en el ejercicio profesional y docente. Para apoyar esta idea recurro a la postura de Alicia de Alba, quien señala que:

La realidad en general, y la realidad social en particular, se constituyen y manifiestan de manera compleja en esta doble dimensión de la temporalidad: la organización y la desorganización, en el contexto de la convergencia.

Si bien este principio es válido en términos generales, adquiere un significado particular en el contexto de la actual crisis estructural generalizada (CEG), ya que al no tener proyectos políticos sociales claros [proyectos educativos], definidos y capaces de interpelar a sectores mayoritarios de las poblaciones de nuestros pueblos, la CEG misma implica procesos de desestructuración (uno de los movimientos del tiempo) y en el mismo contexto, procesos de articulación, de estructuración mediante los contornos sociales (el otro movimiento del tiempo), como lo es, desde nuestra perspectiva, el proyecto de la globalización.<sup>40</sup>

Lo anterior evidencia que, dentro de la CEG, no solo hay ausencia de proyectos políticos y educativos claros sino que tampoco hay proyectos sociales o culturales, mientras que en el ámbito individual es posible observar la carencia de proyectos personales definidos. Esto probablemente se debe a que la CEG ha ocasionado las condiciones de doble temporalidad, en las que la dispersión se opone a la constitución y la desestructuración a la estructuración, como lo ha descrito De Alba. Pero, al mismo tiempo, debemos tomar esto como una oportunidad plena para contribuir a formar ciudadanos intrépidos y arrojados, capaces de fijar su atención para encauzar su voluntad hacia la constitución de estructuras y propuestas nuevas y frescas, a tono con los

desafíos el siglo XXI. Tal es el caso de la reiterada insistencia de rediseñar el currículum escolar desde la raíz, incluyendo el aprendizaje orientado a proyectos y productos, así como aprender a plantear y gestionar proyectos complejos como una habilidad integral específica, capacidades que se constituyen en un poder.

Como conclusión reitero la necesidad de articular, constituir y orientar la estructura educativa hacia la ejecución de proyectos y productos, y la importancia y el valor de realizar proyectos en equipos colaborativos, que combinen disciplinas y favorezcan y privilegien la articulación de las inteligencias individuales hacia un estado de colectividad sinérgica. Sugiero que a la escala *giga*, es decir a la de país, seguramente contribuirá a formar una nueva estructura de nación, cuya conciencia de *gigacolectividad* podría tener un horizonte utópico aglutinador, en la que la sociedad sea más creativa y pujante.

## **Aprendizaje significativo versus fragmentación del conocimiento**

*“Hoy día, la perspectiva transdisciplinaria es redescubierta, develada, utilizada, a una velocidad fulminante, como consecuencia de un acuerdo de necesidad con los desafíos sin precedentes del mundo problematizado en que vivimos y que es el nuestro.”*

*Basarab Nicolescu<sup>41</sup>*

El AOPP propicia la obtención de aprendizajes significativos y uno de los aprendizajes nucleares es que favorece aprender, integrar y establecer conexiones entre ideas y conceptos, según las taxonomías de Fink. El trabajo dentro de un equipo colaborativo tiende puentes que conectan a los especialistas reunidos, con la posibilidad de allanar los vacíos que los separan. Gracias a esta combinación (transgresora) de disciplinas in situ se potencian las capacidades de los miembros del equipo. De esta manera, dependiendo de cada caso, se contribuye a reconstruir cierta complejidad.

**Proyectos y  
productos  
para aprender  
en todas las  
disciplinas**

The bottom half of the page features several thin, dark lines that form abstract, jagged geometric shapes. These lines are layered and overlap, creating a sense of depth and movement. The shapes resemble stylized mountain ranges or abstract architectural forms. The lines are dark, possibly black or a very dark grey, and contrast with the solid red background.



**Productos  
tangibles e  
intangibles**

Cuando se trata de las asignaturas o materias tradicionales, se reproduce el sentido de un solo nivel de realidad, debido a que las disciplinas están aisladas. Por el contrario, en el entorno colaborativo, el que combina disciplinas, se mezclan distintos niveles de realidad, a lo cual se suma lo dicho por Nicolescu: “en la visión transdisciplinaria, la realidad no es solamente multidimensional, es también multirreferencial”<sup>42</sup>. En el contexto pedagógico de la docencia, se entiende transdisciplinariedad como un modo de combinar disciplinas, cuyo poder transformador supera a la multidisciplinaria y a la interdisciplina.

La perspectiva particular de Ludwig von Bertalanffy, Edgar Morin y Basarab Nicolescu tiene un punto de coincidencia: las consecuencias de la especialización han conducido al fraccionamiento del conocimiento y por ello urge la necesidad de reintegrar los enlaces perdidos entre las fracciones.

Bertalanffy, en su teoría general de sistemas, hace notar cómo el rompecabezas de “la ciencia moderna se caracteriza por la especialización siempre creciente, impuesta por la inmensa cantidad de datos, la complejidad de las técnicas y de las estructuras teóricas dentro de cada campo. De esta manera, la ciencia está escindida en innumerables disciplinas que sin cesar generan subdisciplinas nuevas. En consecuencia, el físico, el biólogo, el psicólogo y el científico social están, por así decirlo, encapsulados en sus universos privados, y es difícil que pasen palabras de uno de estos [saberes] a otro”<sup>43</sup>. Lo mismo sucede entre los maestros “especialistas”; difícilmente se preocupan por enlazar sus materias con otras asignaturas, lo cual es asumido, de manera inconsciente (currículum oculto) por los alumnos, quienes no tendrán ese conocimiento ni el interés o preocupación y en muy pocos casos la iniciativa para establecer vínculos que permitan ensamblar las piezas del rompecabezas.

Por su parte, Morin describe su postura al mencionar que “el pensamiento complejo es rendir cuenta de las articulaciones entre dominios disciplinarios quebrados por el pensamiento disgregador (uno de los principales aspectos del pensamiento simplificador), el cual aísla lo que separa, y oculta todo lo que religa, interactúa, interfiere. En este sentido el pensamiento

complejo aspira al conocimiento multidimensional”<sup>44</sup>. Podemos preguntarnos cuántos maestros tienen la idea del conocimiento multidimensional. También podríamos asistir a escuchar su cátedra para observar y cuestionar si enseñan a sus alumnos a quitar la “capa” que aísla cada fragmento de conocimiento, si cuidan de unir los fragmentos entre sí y, más aún, de re-unirlos de maneras nuevas. En síntesis, si son capaces de favorecer el pensamiento complejo en sus alumnos o, por el contrario, los conduce hacia el pensamiento simplificador unívoco que disgrega.

Por último, Nicolescu, en su obra *La transdisciplinariedad. Manifiesto* describe su postura a partir de lo que él llama el *big bang* o la gran explosión disciplinar, la cual ha originado “el universo disciplinario parcelado [...] [que] se encuentra hoy día en plena expansión. De una manera inevitable, el campo de cada disciplina se hace cada vez más agudo, punzante, lo cual hace cada vez más difícil, e imposible, la comunicación entre las disciplinas”<sup>45</sup>. El mismo Nicolescu nos señala que “la causa fundamental puede descubrirse fácilmente: el *big bang* disciplinario corresponde a las necesidades de una tecnociencia sin freno, sin valores, sin otra finalidad que la eficacia por la eficacia”<sup>46</sup>. Los profesores e investigadores que dedican algunas horas a la docencia no muestran, en su mayoría, inquietud por establecer canales de comunicación entre las disciplinas; se mantienen en el aislamiento. Podemos suponer que en parte por ello en la *Carta de la transdisciplinariedad*, resultado del Convenio de Arrábida, Portugal (firmada el 6 de noviembre de 1994 y redactada por Lima de Freitas), Edgar Morin y Basarab Nicolescu insertaron un artículo dedicado a la educación que a la letra dice:

Artículo 11: Una educación auténtica no puede privile-

giar la abstracción sobre otras formas de conocimiento.

Debe enseñar a contextualizar, a concretar y a globalizar.

La educación transdisciplinaria revalúa el rol de la intuición, de lo imaginario, de la sensibilidad y del cuerpo, en la transmisión de conocimiento.<sup>47</sup>

Desde otra posición, los fragmentos de conocimiento sin enlaces son los contenidos que en la educación tradicional pasiva se suministran de manera aleatoria y literal. La otra consecuencia son los huecos, los espacios vacíos que quedan entre cada unidad aislada y separada, los cuales ofrecen la oportunidad de indagar y trabajar ahí para descubrir lo inédito. La complejidad y el conocimiento integral son maneras distintas de buscar y de propiciar, entre otras cosas, la reconstrucción de las ligas para reunir los fragmentos para devolverles su sentido complejo. De alguna manera las nuevas tendencias educativas parecen estar buscando las respuestas al problema. Desde mi perspectiva, el AOPP, al combinar disciplinas in situ, es uno de los mejores métodos didácticos para promover, con mayor certidumbre, el conocimiento integral y el pensamiento complejo en los jóvenes, para ir más allá del pensamiento simple. Este es un proceso que fortalece a los miembros del equipo de trabajo, ya que los expone a desafíos en los que un requisito indispensable es que se complementen entre sí. En la tesis de Nicolescu sería también una situación educativa, colectiva e individual, porque “la inteligencia asimila mucho más rápidamente y mucho mejor los saberes cuando estos saberes son comprendidos también con el cuerpo y con el sentimiento”<sup>48</sup>. En efecto, un proyecto es un todo que demanda de cada estudiante no solo el uso de su mente y su parte emocional afectiva (su personalidad) sino también de su cuerpo, que deberá realizar el trabajo físico necesario para que las cosas se materialicen. Ambos aspectos están involucrados en la realización y construcción de lo que los estudiantes tienen que preparar: presentaciones, modelos o pro-

totipos u objetos físicos. Este proceso detonará en cada participante distintas emociones, sensaciones y sentimientos.

Durante el aprendizaje orientado a proyectos y productos, los alumnos, como individuos y en conjunto, participan en un ejercicio pedagógico versátil, en el cual se identifican dos vertientes esenciales: por un lado estarán inmersos en un entorno que les permitirá, durante la ejecución de los actividades, cosechar un sinnúmero de aprendizajes significativos (saberes productivos, habilidades, destrezas; cultivar una actitud, imaginar un proyecto de vida personal) y, por otro, aprenderán a plantear y realizar proyectos, que al final llevarán a obtener un producto. Sin duda logran niveles de integración y de complejidad, que las clases o cátedras tradicionales, organizadas con base en un solo nivel de realidad, no proporcionan.

### **Diseñar e innovar: pensamiento del diseño<sup>49</sup>**

Hoy, diseñar e innovar forman un binomio casi inseparable. Hablar de diseño es evocar la innovación; decir innovación es insinuar diseño. Casi en cualquier campo disciplinar, cuando se pretende mejorar, renovar y más aún innovar, se sugiere implícitamente un proceso de diseño, el cual requiere echar a andar las habilidades creativas.

En principio, la palabra diseño, como la utilizamos a la fecha, proviene del vocablo italiano *disegno*, y este a su vez del latín *designare*, palabra compuesta por el prefijo *de* y el sufijo *signare*, la cual era utilizada para dar nombre o signo a algo. Por eso el diseñador *diseña*: da nombre o signo. Dicho de otra manera, el diseñador es el que representa

con signos o dibuja algo que su imaginación creativa produce. En efecto, los diseñadores, que durante el proceso de diseño buscan innovar, recurren a signos y dibujos para dar forma a las ideas que se gestan, que se figuran en su mente durante el proceso creativo. El resultado de quien diseña son trazos, esbozos, esquemas y delineaciones que representan algo, tangible o intangible, como una pintura, una escultura, un cartel, un logotipo, un pictograma, los planos de una casa o edificio, o de una instalación industrial, de una máquina, de una herramienta, de un medio de transporte, de un objeto o artefacto, de una vestimenta, etcétera. En la pedagogía se hace diseño curricular y, en general, casi en cualquier área se diseñan proyectos y planes. En otro sentido, al diseñar también se están mezclando signos (mensajes) para resignificarlos. Eso es el diseño, la generación de algo innovador.

Mi campo específico es el diseño industrial, una combinación difusa que hace pensar en el diseño de objetos para fabricación industrial o en el diseño de las plantas industriales para fabricar objetos. La primera opción es la correcta.

En su origen, el vocablo industrial está asociado con apilar, construir, organizar o fabricar, y conforme evoluciona hace referencia a la maña y/o artificio para manufacturar objetos cuya configuración amalgama funciones utilitarias, estéticas y productivas. En el caso de esta última hace referencia al conjunto de operaciones industriales que se ejecutan para manufacturar un objeto. Pero en sentido más amplio, la producción abarca desde las operaciones para extraer, obtener, transformar y/o transportar desde las materias primas hasta la construcción y acabado de los objetos o artefactos. También, el vocablo industrial hace referencia a las instalaciones destinadas a las operaciones fabriles que pueden ser de varios géneros, de todo un país o de una parte de él. Por ejemplo, por ramas industriales podemos mencionar a la industria del juguete, de los muebles, la de electrodomésticos o automotriz, entre muchas otras. También se puede hacer referencia a las nacionalidades, como la industria mexicana, la estadounidense o la francesa.

El binomio “diseño industrial” da lugar a otras muchas acepciones, según el orden que se utilice. Por ejemplo, por citar algunos: estética (estilo o moda; geometría rectilínea o curva), utilitario-práctico o tecnológico, temporal (antiguo, contemporáneo o vanguardista), nacional (en referencia al país o localidad), geográfico (por su ubicación en el mapa) y etnográfico (en alusión a cualquier grupo o conjunto social de cualquier región), los cuales pueden utilizarse solos o de manera combinada.

Lo cierto es que como herramienta o vector de innovación, el diseño –y en particular el diseño industrial– se ha posicionado:

[...] primero en los países industrializados, en el interior de las organizaciones que han sido sensibles al valor que les aporta, algunas de las cuales desde la primera mitad del siglo XX intuyeron que el diseño les abriría derroteros mejores, asegurándoles [por ejemplo] nuevos mercados (tal es el caso de la empresa alemana de electrodomésticos Braun, entre otras); ello significa que los miembros de esas organizaciones supieron reconocer o fueron capaces de identificar las bondades que podía aportar el diseño a los productos que ellos fabricaban, pero también supieron establecer una relación adecuada en términos de comunicación profesional con los primeros “diseñadores” interesados en mejorar los productos industrializados hechos con máquinas; este proceso sin duda tuvo que construirse hasta lograr la incorporación plena del diseño en esas empresas.<sup>50</sup>

Sin la pretensión de ahondar en el tema, que merece un trabajo de mayor volumen, es importante señalar que, a la par del AOPP, se recurre al método del pensamiento de diseño (*Design Thinking*) para llevar a cabo el proceso del proyecto de diseño, que busca generar una innovación desde la idea inicial hasta la construcción del producto final (tangible o intangible), resultado del proyecto.

El pensamiento de diseño es una herramienta útil que, con el paso del tiempo, ha demostrado su efectividad no solo en el ámbito de la ingeniería de diseño, sino en el diseño industrial y, en general, en otros campos del diseño. El pensamiento de diseño puede sintetizarse en seis puntos, que aun cuando se expresen teóricamente de manera lineal o circular, en la práctica pueden ocurrir de manera aleatoria, avanzando o regresando al paso anterior hasta completar un ciclo que puede tener varias iteraciones hasta llegar a un resultado maduro. Estos son: entender o comprender una problemática, vista como conjunto de problemas y sus problemas aislados; observar a los usuarios, el entorno, las actividades y los objetos involucrados; definir la necesidad y los requerimientos de la solución; idear la solución; instrumentar la solución; y probar y evaluar dicha solución. El ciclo se puede repetir hasta obtener la mejor propuesta o producto.

Aun cuando desde años atrás se utilizaban acepciones similares relacionadas con el diseño, generación de servicios o de productos innovadores, fue hasta la década de los ochenta cuando el profesor Rolf Faste de la Universidad de Stanford consolidó el término. Esto sucedió cuando llegó a ser director del Programa de Diseño de Producto, “un programa conjunto entre los departamentos de Ingeniería Mecánica y de Artes que rompió las barreras tradicionales entre el arte y la ingeniería para crear diseños funcionales, así como creativos y estéticamente placenteros”<sup>51</sup>. Por otro lado, Larry Leifer, actual profesor y director del Centro de Investigaciones de Diseño de la misma universidad, quizás tuvo contacto con Faste durante sus estudios de maestría en Diseño de Producto (1963), de quien pudo haber absorbido parte de la idea de *Design Thinking*, ya que a la fecha Leifer ha concentrado su actividad, de manera importante, en la investigación y promoción del pensamiento de diseño<sup>52</sup>.

En el diseño de productos para la industria, cada proyecto es una oportunidad y casi sinónimo de mejorar, de innovar algo a lo largo del proceso de diseño o rediseño, en el que la principal herramienta será, sin duda, nuestra propia visión y forma de pensar como diseñadores. El proceso para lograr un resultado positivo y tangible requiere de creatividad, así como de condiciones y recursos para llevar a cabo el o los proyectos sin obstáculos.

## **Facilitar: asesorar y supervisar**

Cuando hicimos los primeros intentos –a principios de los noventa– de formar equipos con diversas disciplinas dentro de la UNAM, sin duda se trató de una experiencia informal, intuitiva, incluso improvisada. Esto evolucionó y hoy sabemos que no se trata solo de reunir en un salón de clases a alumnos de programas o carreras diferentes para empujarlos a trabajar con el objetivo de obtener un resultado final. En un principio así sucedió, pero su efecto didáctico fue reducido. Aun cuando hubo aprendizajes importantes para alumnos y maestros, en ese momento carecíamos de fundamentos teóricos y experiencia docente adecuada, ya que, como le señala Dewey, “la mera actividad no constituye experiencia. Que es dispersiva, centrífuga, dispersadora”<sup>53</sup>. Ahora sabemos que una de las maneras didácticas y efectivas de conducir el proceso de aprendizaje orientado a proyectos y productos requiere de una figura diferente a la del maestro o profesor tradicional. En primer lugar, se necesita no solo de uno, sino de varios profesores, de preferencia provenientes de campos disciplinares diversos, que tengan pertinencia con el proyecto en cuestión. Su actuación no será la del profesor “catedrático”, explicador, autoritario tradicional. Deberá tener la disposición y contar con ciertas bases para llevar a cabo el proceso del AOPP. En el caso del aprendizaje orientado a proyectos su papel está enfocado en acompañar a los alumnos, es decir, en supervisar el proceso del proyecto. Mills y su equipo describen cómo sucede esto en la Universidad de Aalborg, en Dinamarca, una institución que funciona con aprendizaje orientado a proyectos y productos. Al inicio del periodo escolar, los estudiantes “escogen un proyecto de una lista que ha sido aprobada por los profesores de la cual todos los proyectos dados tienen una temática de estudio común. Cada proyecto grupal tiene a dos profesores que actuarán como asesores. Los maestros

Una manera efectiva de conducir el proceso de aprendizaje orientado a proyectos y productos requiere de una figura diferente del maestro o profesor tradicional.

cia. Que es dispersiva, centrífuga, dispersadora”<sup>53</sup>. Ahora sabemos que una de las maneras didácticas y efectivas de conducir el proceso de aprendizaje orientado a proyectos y productos requiere de una figura diferente a la del maestro

o profesor tradicional. En primer lugar, se necesita no solo de uno, sino de varios profesores, de preferencia provenientes de campos disciplinares diversos, que tengan pertinencia con el proyecto en cuestión. Su actuación no será la del profesor “catedrático”, explicador, autoritario tradicional. Deberá tener la disposición y contar con ciertas bases para llevar a cabo el proceso del AOPP. En el caso del aprendizaje orientado a proyectos su papel está enfocado en acompañar a los alumnos, es decir, en supervisar el proceso del proyecto. Mills y su equipo describen cómo sucede esto en la Universidad de Aalborg, en Dinamarca, una institución que funciona con aprendizaje orientado a proyectos y productos. Al inicio del periodo escolar, los estudiantes “escogen un proyecto de una lista que ha sido aprobada por los profesores de la cual todos los proyectos dados tienen una temática de estudio común. Cada proyecto grupal tiene a dos profesores que actuarán como asesores. Los maestros

supervisarán de tres a cinco proyectos grupales, de igual manera fungirán como profesores de algunos cursos curriculares de su área de especialidad”<sup>54</sup>. En virtud de que los alumnos asumen casi por completo la gestión del proyecto, la labor de los profesores será brindarles asesoría y apoyo para cuestiones muy específicas relativas a él, aun cuando se les ofrecen algunos cursos regulares de materias que fortalecen la construcción del proyecto.

Por su parte, la profesora Tamara Carleton, del Centro de investigaciones de Diseño de la Universidad de Stanford, realizó junto con Larry Leifer una revisión del modelo de enseñanza de un curso –llamado ME310–. En ella, para ir más allá de una revisión o evaluación académica, se amplió y abrió la participación:

[...] en lugar de asignar un profesor para cada equipo de alumnos, él [Leifer] involucró a profesionales de la industria, estudiantes con experiencia y a otros voluntarios como asesores de los proyectos. Estos asesores pronto fueron referidos como *coaches* industriales, en reconocimiento al valor de su tutoría y guía poniendo manos a la obra dentro de los equipos de estudiantes.<sup>55</sup>

Al final, esta participación ha permitido abrir la colaboración y el establecimiento de conexiones con la realidad. El curso ME310 pertenece al área de Ingeniería Mecánica y su formato corresponde al de aprendizaje orientado a proyectos y productos. Entre 2007 y 2010 pudimos constatar cómo se conformaron en Stanford hasta 11 equipos, en diferentes momentos, que combinan disciplinas con alumnos multinacionales. Con esta experiencia observamos directamente cómo los profesores asesoran, supervisan y acompañan o facilitan a sus alumnos. Estas actividades también las realizamos en la UNAM, con nuestros grupos en México.

En definitiva, con este tipo de experiencia de aprendizaje, la participación de los profesores marca una diferencia radical. Ellos se involucran, en

términos de Rancière, en torno a un núcleo (el proyecto) que une las inteligencias de profesores y alumnos en un mismo plano. Sin duda, todos hemos aprendido. Las diferencias están dadas por las experiencias y los bagajes que se acumulan en cada individuo, que también están en constante evolución.

No olvidemos que dentro de un mismo espacio (el aula) habrá varios equipos colaborativos que trabajan con proyectos diferentes cada uno, lo cual también compromete al equipo de profesores, de manera que se extraiga el mayor provecho a partir de esta experiencia de aprendizaje.

### **Gestión de proyectos para aprender**

La gestión de proyectos en la administración escolar comprende varios aspectos. En principio, la iniciativa y decisión de adoptar el aprendizaje por proyectos y productos puede surgir de uno o más miembros del cuerpo docente; también podría ser que la institución decida abordar esta opción didáctica para algún nivel educativo. Todo esto supone, en cualquiera de los casos, un análisis previo, formal o informal de la posicionalidad<sup>56</sup> actual del currículum y la decisión, con base en un horizonte utópico previsto de modificar la posicionalidad de una asignatura, un curso, un nivel escolar (año, semestre, cuatrimestre, trimestre), de un programa o carrera completa, de varios programas o carreras completas o de la institución o universidad en su totalidad. El análisis de posicionalidad se puede realizar en lo individual y, desde luego, por cada profesor. También puede hacerse en función de grupos o conjuntos de profesores afines o integrados por áreas. En la práctica he observado que también los alumnos, por su misma trayectoria y formación personal, tienen una posicionalidad que influye en sus expectativas, las cuales les dan ciertas características que los pueden hacer sensibles al cambio o, en el extremo opuesto, reticentes o refractarios cuya manifestación será de rechazo.

De manera gráfica, en un diagrama de polaridad es posible ubicar la posicionalidad desde el nivel personal individual de profesores y alumnos, y de una institución completa.

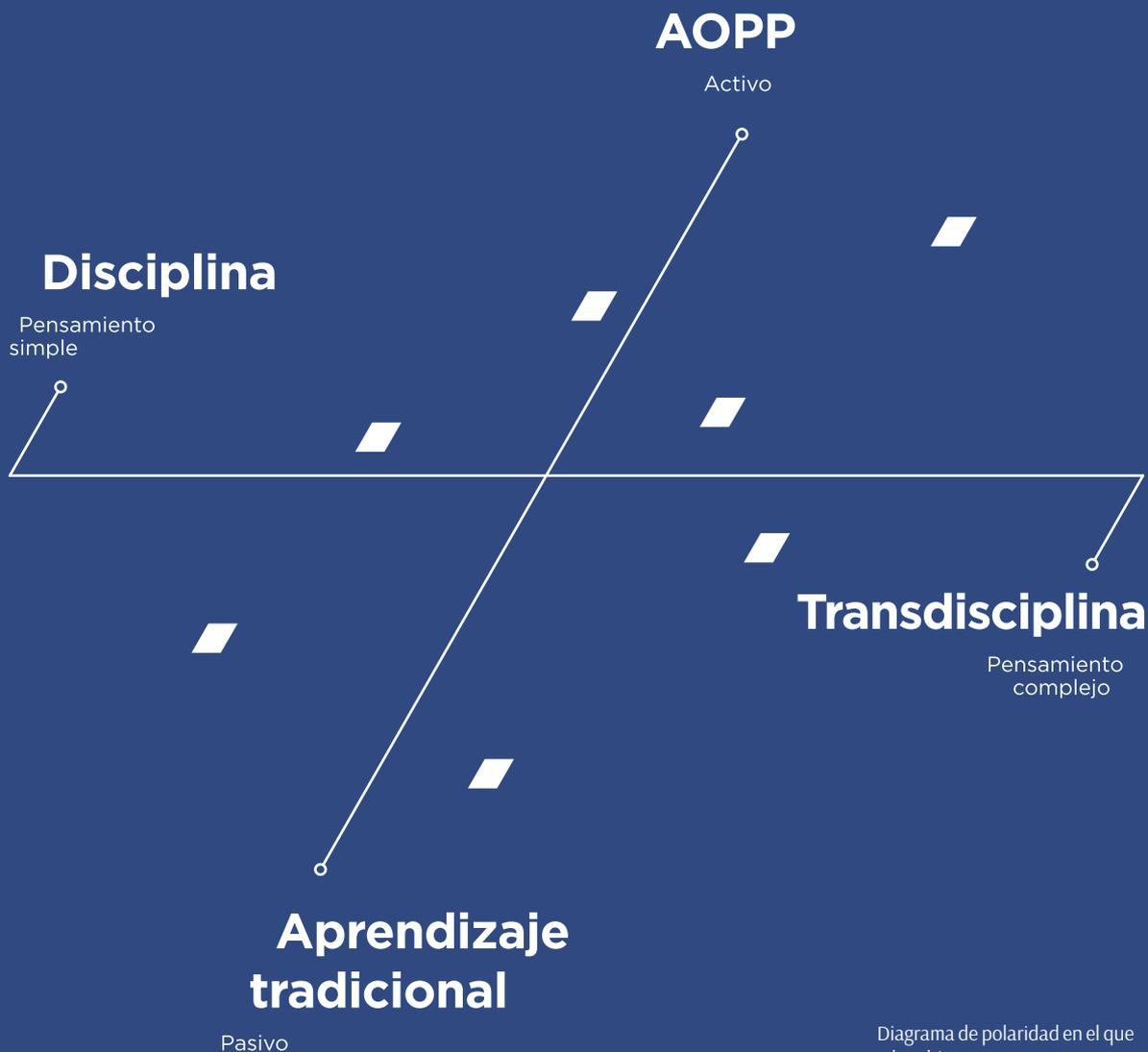


Diagrama de polaridad en el que cada objeto representa a un profesor o un alumno y su ubicación según su actitud a trabajar de manera tradicional o por AOPP, de modo disciplinar o transdisciplinar.

En el diagrama, los polos de comparación son diametralmente opuestos. La intención es tratar de ubicar a una institución u otro elemento educativo, un profesor, dentro de uno de los cuadrantes que forman los ejes. En los extremos superior e inferior se encuentran, por un lado, la educación tradicional, principalmente memorista y de modo pasivo y, en el otro, el AOPP, cuyo modo es activo. En el eje horizontal tenemos, de un lado, el pensamiento simple basado en la fragmentación del conocimiento, y en el otro, el pensamiento complejo que fomenta los enlaces entre los fragmentos de conocimiento.

Abordar el aprendizaje orientado a proyectos y productos puede tener varios niveles de intervención en la práctica educativa:

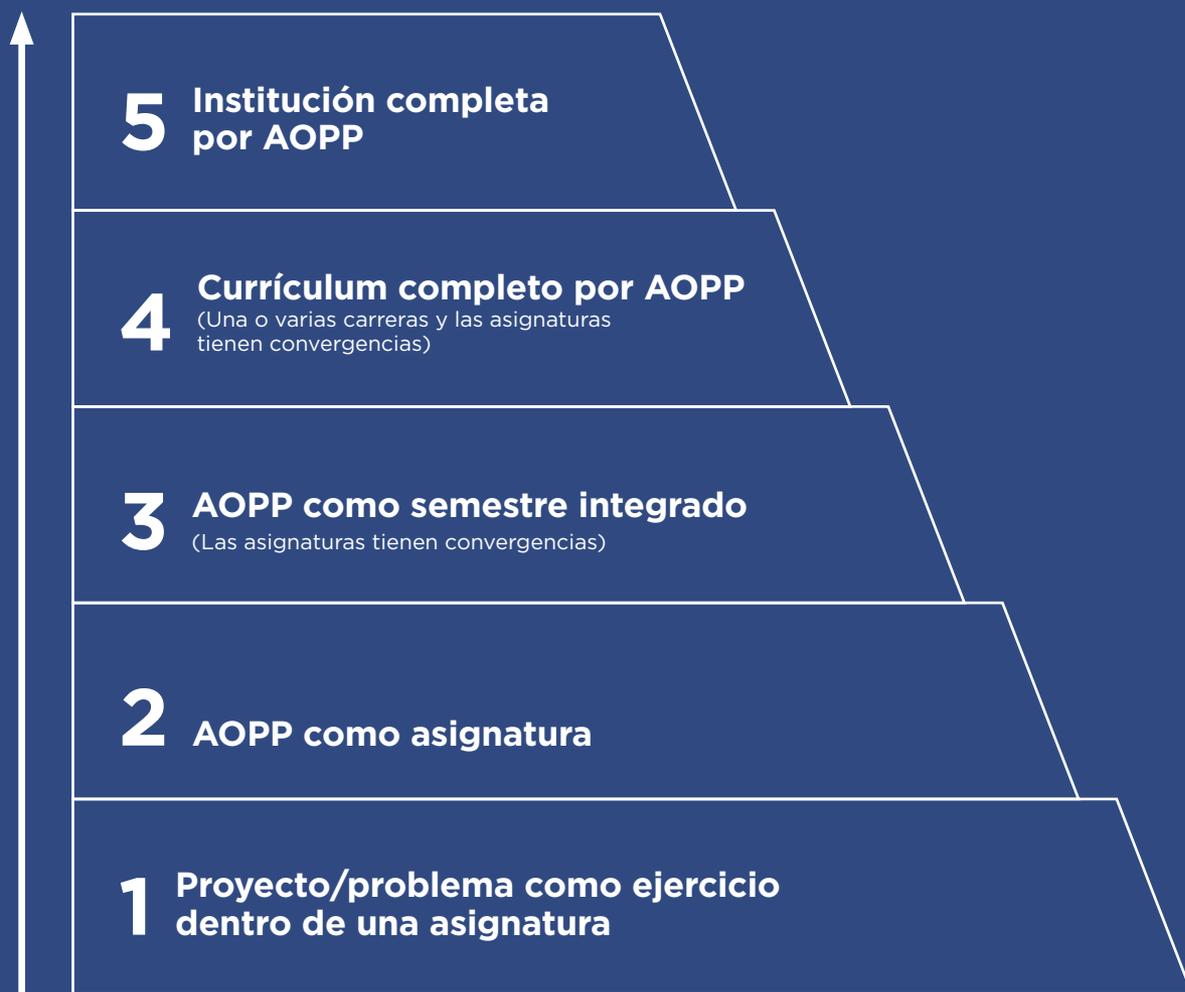
1. Como un problema-proyecto dentro de un curso regular.
2. Una materia o asignatura que se oriente por completo a la realización de proyectos. Puede suceder que varias materias de distintos programas o carreras se combinen (por iniciativa de maestros y alumnos) para orientar el aprendizaje a proyectos y productos.
3. El semestre en su conjunto, es decir, todas las asignaturas, antes desligadas, sin relación alguna entre ellas, se integran y combinan para orientarlas a proyectos y productos.
4. La mayor parte, el currículum completo de un programa o carrera, o de varios programas o carreras, se orienta a realizar proyectos y productos. Las asignaturas o sus contenidos se reorganizan para enfocarlos y enlazarlos con los proyectos de cada nivel.
5. La institución completa orienta todos y cada uno de sus programas o carreras a la realización de proyectos y productos, lo cual abre posibilidades extraordinarias de cruces entre las disciplinas existentes dentro la universidad o institución de que se trate.

En el diagrama de la página 195 se representan con una pirámide los distintos niveles de aplicación del AOPP.

En el primer escalón, la educación se centra en el profesor, ya que él controla totalmente el planteamiento y las variables del problema –no un proyecto–. En este caso, el o los alumnos (si trabajan en equipos) solo les corresponde proponer alguna solución, sin llevar a término un proyecto. Se trata de un trabajo de corto plazo, dentro del conjunto de contenidos del curso completo. La posibilidad de tejer enlaces complejos es muy reducida y la mayoría de las veces solo el maestro evalúa a los alumnos.

En los siguientes escalones, en los que la orientación a proyectos y productos es medular, puede suceder lo siguiente:

1. La educación se centrará en el alumno, ya que los proyectos son planteados de manera muy general, ya sea por iniciativa del cuerpo docente o, lo que es más deseable, como respuesta a planteamientos reales provenientes de la sociedad, de organizaciones públicas o privadas (empresas industriales).
2. El proyecto lo realizará un equipo colaborativo, que combina disciplinas in situ de manera concurrente.
3. La definición de la problemática y los problemas derivados serán parte nodal del trabajo del grupo colaborativo.
4. Los proyectos serán de largo plazo y su ejecución quedará por completo bajo la responsabilidad y control de los alumnos, quienes gestionarán el uso de recursos financieros, así como la toma de decisiones de las relaciones entre los miembros de cada equipo colaborativo.
5. Los profesores solo apoyarán, supervisarán, asesorarán, acompañarán y facilitarán la conducción del proceso, el logro de los objetivos y las metas.
6. La posibilidad de llenar vacíos, de abrir vasos comunicantes y compuertas, de tejer enlaces rotos o inexistentes, no solo entre asignaturas sino entre las mismas carreras o programas para restablecer enlaces complejos se incrementará al subir de escalón.
7. La evaluación final recaerá, en mayor medida, en los maestros, pero recurrirá a la coevaluación que realizan todos los copartícipes del proceso, incluidas las entidades externas por medio de sus representantes.



Pirámide que muestra los distintos niveles de aplicación del AOPP en el diseño curricular.

Otro aspecto importante dentro de esta práctica educativa es que puede tener un efecto determinante en las relaciones afectivas entre los copartícipes a lo largo del proceso, sin importar si son estudiantes, profesores, directivos o administradores. Cuando el proyecto es interinstitucional, la colaboración será entre alumnos y profesores de otras universidades; si es multinacional, entre alumnos y profesores de diferentes nacionalidades.

Por ejemplo, en nuestro caso hemos trabajado desde 2007 con proyectos en colaboración con la Universidad de Stanford, algunas veces de manera presencial y otras a distancia. Desde entonces, se han abierto oportunidades en más de una ocasión para compartir alumnos con otras universidades como la Tecnológica de Múnich (TUM), Alemania, y la de California en Berkeley; también, en una ocasión,

con la Universidad Javeriana de Cali, Colombia, y otras más con la Universidad Autónoma del Estado de México.

Gracias a estas experiencias hemos podido observar cómo pueden surgir conflictos que deterioran el ritmo de trabajo, lo cual

hace necesaria la intervención de los profesores. En alguna ocasión fue necesario incluso que un especialista ayudara a restablecer el ritmo de trabajo para favorecer la conducción del proyecto y lograr las metas establecidas.

Al cobijo de un entorno académico, lo anterior es parte de la riqueza de los aprendizajes significativos que se obtienen cuando se hacen proyectos, ya que los conflictos permiten aprender los aspectos humanos, como lo explica L. Dee Fink<sup>57</sup>. Gracias a todas estas experiencias positivas y negativas, los alumnos aprenden a conocerse ellos mismos y a los individuos con quienes colaboran, cuyas personalidades son diversas. Al final del día, en un entorno real de trabajo profesional será indispensable colaborar en proyectos en los que podrán surgir conflictos que deberán ser resueltos.

En el caso específico de la Universidad de Stanford, es posible que el análisis del entorno de los proyectos de aprendizaje los haya llevado, en su

En un entorno de trabajo profesional será indispensable colaborar en proyectos en los que podrán surgir conflictos que deberán ser resueltos.

momento, a diversificar la combinación de participantes en el curso ME310. Los profesores Carleton y Leifer describen que:

Los equipos de estudiantes de los proyectos tuvieron pares como socios académicos y para 2007 todos los proyectos tenían un equipo hermano global. Todos los asociados globales estaban estructurados de manera orgánica, se requirió que cada equipo de estudiantes decidiera activamente y negociara sus propias relaciones. Algunos alumnos comentaron con mucho énfasis haber aprendido, lo positivo y lo negativo, de la administración de equipos globales, como una lección para sus carreras y su vida.<sup>58</sup>

Este tipo de experiencias no suceden en una clase pasiva tradicional, por lo cual es necesario mantener diferentes niveles de atención y control tanto de los profesores como de los administradores, ya que ciertos momentos durante la ejecución del proyecto puede ser medio de cultivo de conflictos, a nivel de alumnos, de profesores e incluso de autoridades y administradores. De hecho, esto sucedió hace algunos años, en el curso ME310<sup>59</sup>.

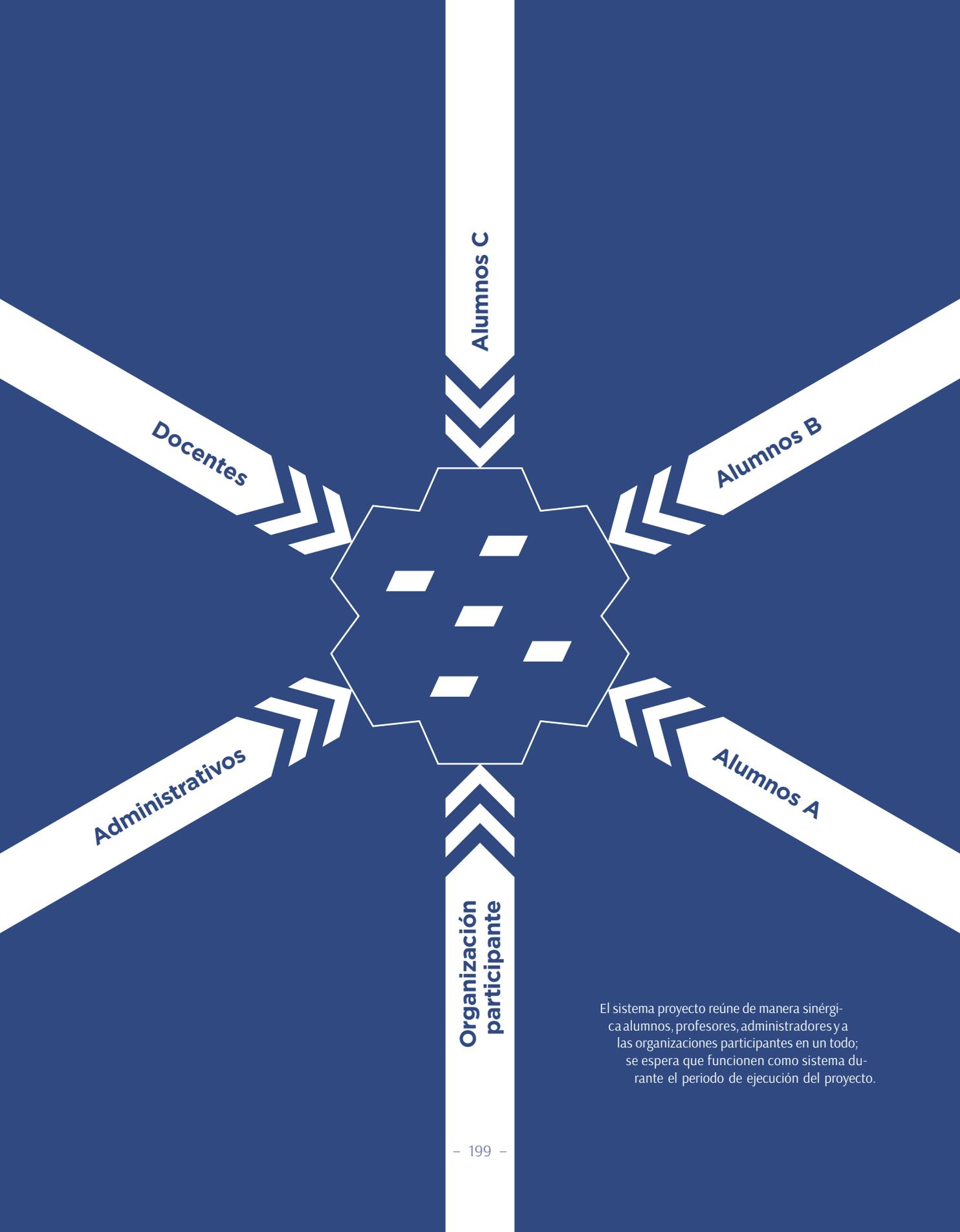
La participación de organizaciones sociales en los proyectos, sean públicas o privadas (como por ejemplo empresas industriales), personifican otro ámbito de gestión que también involucra sujetos y personalidades. Esta combinación tendrán un efecto en las relaciones entre todos aquellos que conforman cada equipo colaborativo, así como en el proyecto mismo y en los resultados finales.

Por un lado, está la visión desde la disciplina de origen de cada uno de los participantes, así como su cultura personal, aquella en la cual se formó y de donde nace su manera de ser individual, de comprender el mundo en el que ha crecido y, de ahí, su forma de comunicarse y entender a los demás. Se trata de factores individuales que determinan las aportaciones y las

decisiones que toma cada uno de los participantes durante las sesiones de trabajo. En los ambientes colaborativos actuales, el trabajo en equipo puede ser presencial o virtual, utilizando las TIC. Por otro lado, también influye el suministro oportuno de información, de recursos físicos y financieros que alimenten la realización de los proyectos, ya que son determinantes para mantener el paso del trabajo y, sobretodo, de la calidad final de los resultados.

Se trata entonces de tres subsistemas que se integran para conformar un sistema nuevo o “sistema proyecto” (SP), el cual puede darse temporalmente. Bertalanffy señala que el SP estará sujeto a la ley de inestabilidad: “muchas organizaciones no están en equilibrio estable, sino que exhiben fluctuaciones cíclicas resultantes de la interacción entre subsistemas”<sup>60</sup>. En nuestro caso se dan entre el equipo colaborativo, que, a su vez, está integrado por alumnos de la universidad sede y los alumnos invitados (ya sean nacionales o extranjeros), quienes son, como lo señala Terigi<sup>61</sup>, cada uno un sistema complejo, sin olvidar que pueden mezclarse en una combinación transdisciplinar; también, entre los profesores (provenientes de distintas asignaturas, carreras o programas, ya sean de una misma o diferentes instituciones) que están dispuestos a asociarse y colaborar en equipo en una combinación transdisciplinar para acompañar a los alumnos en el logro de los objetivos del proyecto. En el mismo conjunto colocamos a los administradores y directivos de la institución. Y, siguiendo la idea de Terigi, asimismo son un sistema complejo los enlaces o representantes de la organización para la cual se realiza el proyecto, es decir, cada individuo de cada uno de esos subsistemas.

Dentro del SP, en la zona de traslape de los otros subsistemas, los enlaces entre sí podrán adoptar a lo largo del proyecto diferentes dinámicas y estados hasta lograr el estado de uniformidad deseable



Alumnos C

Alumnos B

Alumnos A

Organización  
participante

Administrativos

Docentes

El sistema proyecto reúne de manera sinérgica alumnos, profesores, administradores y a las organizaciones participantes en un todo; se espera que funcionen como sistema durante el periodo de ejecución del proyecto.

(fluidez), lo cual hará necesarios ciertos parámetros de control. Es determinante tener presentes dentro del SP los dos nodos medulares que dan sentido a los proyectos para aprender, es decir, los aprendizajes de los alumnos y la satisfacción final de la organización participante que recibirá los resultados del proyecto.

En una institución educativa, la gestión de proyectos en la modalidad de AOPP se lleva a cabo de manera distinta a la de un programa escolar tradicional organizado por asignaturas. La habilidad y disposición de quienes integran el sistema administrativo puede favorecer o entorpecer el proceso y el logro de resultados satisfactorios. La diferencia principal en este caso está en el tiempo que requieren para su realización, el cual demanda más horas semanales que las asignaturas regulares. Esto se debe a que el tiempo se destina principalmente a las reuniones rutinarias de presentación y revisión de avances, el trabajo de campo y el trabajo de gabinete para elaborar el proyecto, y el trabajo en talleres para fabricar simuladores, modelos y prototipos.

La combinación de alumnos de disciplinas diferentes y de profesores de programas distintos genera un problema evidente cuando los horarios y días de impartición son incompatibles. La solución ha sido relativamente sencilla: establecer un horario común en los mismos días para todos, de tal forma que los alumnos ajusten sus tiempos con las demás asignaturas y puedan asistir los días especificados a las sesiones de presentación plenarias o por equipos, asesorías o revisiones, conferencias, seminarios, etcétera. Algo que hemos observado es que, para los alumnos de otras carreras en las que no existe ningún curso destinado a la realización

de proyectos, como es el caso del programa de la carrera de Diseño Industrial, ha sido complicado y desgastante disponer del tiempo, sin asignaturas, para dedicarlo a las actividades de investigación, de gabinete, de campo, de talleres y, en general, para avanzar en el proyecto. Este tiempo puede consumir, en ciertos momentos, más de 20 horas semanales, sobre todo cuando se acerca la presentación final que podría llegar a absorber todas las horas laborales de la semana, e incluso los sábados y domingos. Esto se complica aún más cuando cada equipo tiene un equipo “hermano” a distancia, en otro país y con zona horaria distinta.

Los alumnos que además cursan otras asignaturas, no necesariamente relacionadas con el proyecto, estarán sujetos a mayores presiones de tiempo y de carga de trabajo. En estas condiciones, algunos estudiantes podrían incluso desertar del proyecto o dejar de asistir con regularidad a las sesiones grupales y, en cualquiera de los casos, no estarían cumpliendo con las necesidades del equipo colaborativo. Esta situación seguramente provocará problemas con los compañeros que dispondrán de más tiempo, si es que su carga horaria se ha distribuido de otra manera para favorecer la realización del proyecto.

Las instituciones educativas, vistas de otra manera, son el punto de confluencia de dos culturas. Me refiero al área académica y al área administrativa, elementos que interactúan dentro de la estructura escolar. Podemos pensar que idealmente la administración tiene la función de facilitar el proceso educativo, cuyos elementos son los programas, las materias, los cursos, las clases, los contenidos, los profesores, los estudiantes y todos aquellos recursos específicos que se conjugan para ofrecer “el servicio educativo”.

Esta organización se hace con base en la

propuesta educativa de cada institución, que la mayoría de las veces es de corte tradicional, es decir, por asignaturas. En la realidad, el aparato administrativo establece una retícula severa de agendas y horarios, reglas rígidas que norman las actividades, las evaluaciones de los alumnos, el manejo de los recursos financieros, además de vigilar y sancionar. En suma, sucede que en casi todas las instituciones la *burocratización* restringe la disponibilidad oportuna de recursos materiales y económicos. La mayoría de las veces los espacios físicos para la enseñanza son diseñados a partir de principios administrativos, que parten de las esencias de la educación tradicional. Se supone que la administración debería brindar casi todo el apoyo, pero pueden, en muchas circunstancias, ocasionar obstáculos casi infranqueables que dificultan la evolución, la mejora e innovación de los procesos educativos. Los fines y procedimientos administrativos se han construido a lo largo del tiempo de tal forma que el paradigma tradicional que privilegia el aprendizaje pasivo-receptivo permanece vigente.

El 26 de abril de 2015, el pedagogo español Jurjo Torres Santomé publicó en su cuenta de Facebook lo siguiente:

Adiós a las asignaturas: el trabajo por proyectos convence cada vez a más escuelas. Lo saben bien muchas escuelas y profesoras y profesores que desde hace muchos años vienen asumiendo esta filosofía, pese a el sinfín de obstáculos que los distintos Ministerios de Educación les vienen poniendo, tratando de confundirlos y desviarlos con leyes, decretos, lenguajes y medidas dictadas por la OCDE.<sup>62</sup>

En mi práctica docente he aprendido que llevar a cabo las primeras experiencias de orientar el aprendizaje a proyectos y productos ha sido posible no por intentar convencer a directivos o administradores en un principio, sino a los profesores de las materias o asignaturas de uno o varios programas. Las

conversaciones y acuerdos que se llevan a cabo en los pasillos y con reuniones formales o informales dentro de la institución educativa se realizan con profesores empáticos, con ideas similares, con quienes se percibe cierta identificación y afinidad, que además poseen cierta tolerancia a la ambigüedad. Estos profesores, sin bloqueos paralizantes ni temor al riesgo de una aventura de aprendizaje innovadora, están interesados en trabajar codo a codo, in situ, con equipos colaborativos que combinan alumnos de diferentes disciplinas. Como lo dice De Alva, deben estar dispuestos a emprender, de una manera inédita y osada, experiencias de aprendizaje radicalmente diferentes, de modo que se sientan cómodos al asociarse entre sí, con otros profesores, en términos académicos.

Como he señalado, los maestros deben establecer días y horarios para sesionar conjuntamente de manera simultánea en el mismo espacio. De esta manera se asegura que los alumnos tendrán un lapso fijo para reunirse sin pretexto alguno. En términos administrativos, los alumnos estarán inscritos normalmente en un curso, al final del cual recibirán una calificación, como lo establecen las normas administrativas de cada institución.

El otro problema que deberá resolverse es la posibilidad de contar con un espacio para trabajar, en el que los equipos dispongan de las condiciones adecuadas para sus actividades, que favorezca la interacción entre los miembros de cada equipo, pero en el que también quepan los distintos equipos del grupo completo. Los salones comunes, tradicionales, con pupitres o mesa bancos, no favorecen el trabajo por proyectos.

Sin duda, el cuerpo de profesores debe tener tácticas didácticas asertivas para ganar a su administración particular. En nuestra experiencia, al final de los proyectos, cuando las autoridades y la administración pueden apreciar los resultados, no solo mostrarán su satisfacción, sino que estarán dispuestos a apoyar la iniciativa de manera más decidida y, quizás, ellos mismos generen otras iniciativas que favorezcan la evolución de esta práctica educativa de manera paulatina. El resultado será, según el caso, una transformación idealizada, a partir de los directivos escolares. En las condiciones

actuales no funcionará pretender que por decreto o designación autoritaria cambie el modelo educativo. No todos los maestros son sensibles a los cambios, a la innovación. Algunos de ellos tienen bloqueos, resultado de múltiples factores personales, en su mayoría inconscientes, que se empalman con otros factores de su personalidad acumulados a lo largo de su vida cuyo resultado es la imposibilidad de aceptar cambios, menos aún de proponerlos en práctica. Las reacciones ante situaciones de cambio, en el presente, tienen una interpretación personal, es decir, de cada individuo; en el caso específico de los profesores, esta condición va más allá de la simple y coloquial resistencia al cambio.

### **La transición de los profesores**

Los profesores de hoy fueron formados durante la segunda mitad del siglo XX. En su gran mayoría, la manera en la que aprendieron fue bajo procedimientos tradicionales, más inclinados hacia la transmisión y recepción del conocimiento.

Como lo describe Ausubel, en muy pocos casos estos profesores han sido expuestos a la experiencia de la “guerrilla” de proyectos de AOPP; y en muchos menos habrán colaborado en equipos con participantes de diferentes disciplinas in situ. Esa es la razón principal por la cual

muchos de los profesores continúan replicando la didáctica tradicional, también denominada verbalista, o “del gis y hablar”, técnica que seguramente defenderán enérgicamente. Algunas excepciones las encontraremos

Transitar desde la pedagogía educativa tradicional hasta el aprendizaje orientado a proyectos y productos es posible si los maestros instructores están dispuestos.

en profesores que tuvieron la oportunidad de realizar un proyecto, como sucede en las carreras de diseño, de algunas ingenierías y, en ciertas situaciones, de medicina; y, a veces, cuando los métodos didácticos se han basado en problemas, muy diferente al modo en el que la orientación es hacia proyectos.

Es indudable que siempre es posible encontrar individuos abiertos, interesados y decididos, con un firme interés en participar, junto con sus estudiantes, en nuevas experiencias para aprender. Sin duda, estas experiencias tienen sus riesgos, pero prometen ser un medio de cultivo para lograr aprendizajes significativos, abundantes en una gran variedad de disciplinas.

Transitar desde la pedagogía educativa tradicional hasta el aprendizaje orientado a proyectos y productos es posible si los maestros instructores están dispuestos, como lo señala Rancière, a dirigir su atención y voluntad para adentrarse y aprender a realizar proyectos y productos.

Aparece de nuevo la primera necesidad, es decir, conformar un equipo de profesores que combinan disciplinas y personalidades; y la segunda, que es homologar tiempos, horarios y días para sesionar. Posiblemente será necesaria una capacitación inicial, un entrenamiento para adquirir ciertos conocimientos y, sobretodo, las habilidades y actitudes necesarias. Por ejemplo, quizás sea necesario aprender a ser complementarios y no antagónicos, tener resistencia al largo plazo, lograr el acoplamiento o fusión necesaria como equipo docente. En otras palabras, es necesario saber construir puentes y enlaces entre los profesores participantes de diferentes áreas del conocimiento y, más

adelante, con los alumnos, en lo individual y en lo colectivo, cuando se integren en equipos de trabajo. Se espera que el equipo colaborativo de profesores pueda tejer cierta complejidad entre los mismos maestros y, por supuesto, con los alumnos, a fin de poder conducir de manera acertada la realización de los proyectos y el logro de las metas finales.

Otro aspecto importante que deben tener en cuenta los profesores para generar sinergias es

la necesidad de impulsar en los equipos colaborativos de sus estudiantes la construcción de una visión colectiva a partir de las visiones individuales de los miembros,

de manera que su perspectiva sea mucho más amplia y pueda rebasar los límites difusos de cada disciplina.

Lo importante en un equipo, que incluye a profesores y alumnos, es lograr acoplamiento vitales que permitan construir un “ecosistema” nuevo, dentro del cual puedan florecer los proyectos. Un equipo es la tierra del ecosistema donde germinará el proyecto, cuyo fruto será el producto. Para que esto suceda, Doug Wilde propone que “antes de que los diversos miembros de un equipo puedan integrarse en una unidad cooperativa [ecosistema], no solo deberán cultivar una apertura hacia las opiniones contrarias, también deberán reconocer el valor de explorar un problema desde varios ángulos. Compartir información de la personalidad de unos y otros facilitará una toma de conciencia esencial”<sup>63</sup>. A todas luces, las condiciones emocionales de cada individuo durante el proceso de los proyectos son variables y conforme avanza el proceso se pueden presentar estados de desequilibrio que, con toda certeza,

**Es importante tener en cuenta la construcción de una visión colectiva a partir de las visiones individuales.**

en más de una vez desembocarán en conflictos que deberán ser resueltos oportunamente, de manera que la tensión dentro del equipo no obstaculice o bloquee el trabajo. Otro problema que hemos identificado en algunos participantes es la falta de resistencia física y emocional al trabajo a largo plazo, una condición que siempre se presentará en el AOPP. Por el contrario, la baja resistencia a la frustración será un obstáculo importante que puede reducir la probabilidad de éxito de un proyecto. Ambos ingredientes podrán producir tensión y, en algunos casos, incluso llevarán a abandonar el equipo y, por ende, el proyecto. Los profesores, supervisores y facilitadores deben estar alertas durante el acompañamiento a cada equipo y del surgimiento de los indicios de conflictos para prevenir situaciones de crisis.

### **Aprendizaje orientado a proyectos y productos en otras universidades**

Orientar el aprendizaje a proyectos y productos es una práctica que ahora ofrece una perspectiva educativa poderosa. Sin embargo, por alguna razón aparece contadas veces dentro del diseño curricular, en el currículum explícito. A veces emergerá como currículum implícito gracias a la visión e iniciativa de algunos profesores, pero en la mayoría de los casos no estará en ninguna parte, atraído al interior del currículum cero, como si se tratara de un agujero negro.

Parecería que, en términos de Althusser, los mismos aparatos ideológicos de Estado y, más aún, los aparatos ideoló-

gicos de la globalización se han encargado de obstaculizar la implantación de esta pedagogía educativa. Las razones por las que el aprendizaje orientado a proyectos y productos no es una práctica difundida podrían tener distintos orígenes o razones, entre las cuales está la imposibilidad de acoplamiento con la política imperante o con las diferencias de las “figuras mundo”, como las describe Luis Villoro<sup>64</sup>. Sin duda, la manera en la que se habla de la educación de cada región podría evadir intencionalmente el AOPP o por ignorancia, entre otras razones, porque de alguna manera contraviene los principios, la esencia de la educación como se gestó en las escuelas europeas del siglo XVIII. Por ejemplo, Foucault explica que inicia con:

[...] la organización de un espacio serial [...] [que] fue una de las grandes mutaciones técnicas de la enseñanza elemental. Permitted sobrepasar el sistema tradicional (un alumno que trabaja unos minutos con el maestro, mientras el grupo confuso de los que esperan permanece ocioso y sin vigilancia). Al asignar lugares individuales, ha hecho posible el control de cada cual y el trabajo simultáneo de todos. Ha organizado una nueva economía del tiempo de aprendizaje.<sup>65</sup>

Según la óptica contemporánea, la descripción anterior es similar al concepto de producción en serie para producir piezas, en este caso, alumnos en grandes cantidades, similares unos a otros. De igual manera, este proceso comprende procedimientos de control cuantitativos que derivan en la necesidad de clasificar, evaluar y, en general, vigilar la productividad de las instituciones dedicadas a la educación.

Llama también la atención otro ejemplo de Foucault, en el que se insinúa el trabajo en equipos: “en los colegios de los jesuitas, se encontraba todavía una organización binaria y masiva a la vez: las clases, que podían con-

tar hasta con doscientos o trescientos alumnos, y estaban divididas en grupos de diez”<sup>66</sup>, es decir, lo que hoy preferimos llamar equipos, cada uno de los cuales estaba a cargo de un decurión –ahora diríamos tutor– y cada equipo desempeñaba actividades en conjunto para competir contra otro. Esto podría parecerse, de alguna manera, al aprendizaje activo en equipos colaborativos.

A simple vista, la organización de “un espacio serial”, como lo señala Foucault, habría sido la primera piedra para construir la esencia de la educación en serie, que se basa en métodos cuantitativos por objetivos y que condujo al desarrollo preponderante del aprendizaje memorístico y receptivo. Tendencia que se ha generalizado desde la educación del siglo XX y prevalece en la mayoría de las instituciones educativas hoy día, en el siglo XXI.

**El AOPP es una oportunidad para aprovechar los avances de la pedagogía y la psicología cognitiva y educativa.**

Orientar el aprendizaje a la realización de proyectos y productos es una manera de retomar algunos aspectos perdidos en el camino de la construcción y evolución de la estructura educativa. Sin duda, tam-

bién es una oportunidad para aprovechar los avances de la pedagogía y la psicología cognitiva y educativa, disciplinas que han explorado y abierto nuevas posibilidades, a la cual se pueden sumar las iniciativas de profesores que, sobre la marcha, han generado modos nuevos para aprender a partir de la experiencia directa.

En la actualidad existe, dentro del área de la educación para la ingeniería, la tendencia a recurrir a nuevos métodos educativos, ya que las necesidades del entorno laboral han cambiado y se mantienen en constante evolución. Esto también es cierto en las escuelas de diseño, en sentido extenso, y podría abarcar otros campos disciplinares, sin importar si es del lado de las humanidades, de la tecnología o de las ciencias.

A la fecha, según lo explican Julie E. Mills y David F. Treagust<sup>67</sup>, son muy pocas las escuelas de ingeniería que de manera predominante tienen

currículos organizados por proyectos. Mills y Treagust citan como ejemplos en Europa a las universidades de Aalborg y Roskilde, en Dinamarca; Bremen, TU Berlín, Dortmund y Oldenburg, en Alemania; y Delft y Wageningen, en Holanda.

En el mismo artículo, Mills y Treagust refieren las diferencias entre los egresados de un programa orientado a proyectos y aquellos de programas tradicionales:

Los graduados de la Universidad de Aalborg en Dinamarca demostraron ser más fuertes en términos de habilidades de comunicación, así como para realizar un proyecto completo, son más adaptables y por ello tienen mayores probabilidades de ser empleados al graduarse. Los alumnos de la Universidad Tecnológica de Dinamarca (DTU, por sus siglas en inglés), una escuela de corte tradicional, demostraron tener mejores fundamentos de ingeniería y ser más capaces para trabajar de manera independiente, pero generalmente requieren más entrenamiento o capacitación para trabajar en equipos. Las diferencias que se han observado en los índices de permanencia y terminación de estudios entre Aalborg y DTU, según datos de R. Creese, en *A project-centred engineering program* son las siguientes:

- La deserción en Aalborg de enseñanza por proyectos tiene un índice del 20-25%, sobre todo en el primer año.
- La deserción en las escuelas danesas con enseñanza tradicional la deserción está en un 40%.<sup>68</sup>

Cuando la problemática vista como un conjunto y los problemas como los elementos que contiene se abordan con el AOPP, marcan la diferencia formativa de los jóvenes, ya que no solo se empeñarán en buscar información nueva, sino que, lo más importante, se enfrentarán a tareas que los prepararán para ser ciudadanos productivos, una de las expectativas y promesas

de la educación. Para los jóvenes que ahora se encuentran inmersos en el contexto contemporáneo, el AOPP los preparará, además, para ser ciudadanos globales, aptos para enfrentar los desafíos de este siglo. Es por ello que, como hemos visto en los señalamientos de Mills y Treagust, el AOPP es una tendencia educativa que suma cada vez más adeptos.

Sirva lo expuesto hasta aquí para destacar y afirmar el potencial del aprendizaje orientado a proyectos y productos, cuyos resultados educativos y su efecto social son más amplios. Mills y Treagust aseguran que “el uso de aprendizaje basado en proyectos como un componente clave en los programas de ingeniería debería ser promulgado tan ampliamente como sea posible, porque es cierto y claro que cualquier mejora en los programas centrados en clases que predominan en la ingeniería, será bienvenida por los estudiantes, de igual manera que por las industrias y los acreditadores.”<sup>69</sup>

En mi experiencia docente de más de 10 años de poner en práctica el AOPP y de ver los resultados en la mayoría de los alumnos participantes, concuerdo con las ideas de Mills y Treagust. Muchos de los alumnos se insertan con mayor facilidad en el mercado laboral. Por ello pienso que, además de las ingenierías y los diseñadores, las disciplinas del área humanística y, en general, de las ciencias y la tecnología deberán adoptar, a la brevedad posible, en el diseño curricular, este dispositivo didáctico integral –el AOPP– cuyo potencial tiene aún muchas bondades por descubrir y aprovechar.

## Notas

- 1 Jacques Rancière, *El maestro ignorante* (Barcelona: Editorial Laertes, 2003), 20.
- 2 Jacques Rancière, *El maestro ignorante*, 21.
- 3 David Ausubel, *Adquisición y retención del conocimiento: una perspectiva cognitiva* (Buenos Aires: Paidós Ibérica, 2002), 33.
- 4 Donald G. Kassebaum, “Change in medical education: the courage and will to be different”, *Academic medicine: Journal of the Association of American Medical Colleges* 64 8 (1989): 7.
- 5 Aneeta Pasha, “Description of a Canadian PBL programme in pharmacology”, *Journal of the Pakistan Medical Association* 54 4 (abril de 2004): 170.
- 6 Jacques Rancière, *El maestro ignorante*, 18.
- 7 Jurjo Torres, “El poder y los valores en las aulas. Rastreado la perspectiva sociocrítica del currículum”, *Signos. Teoría y Práctica de la Educación* 8-9 (enero-junio de 1993). Disponible en: [http://jurjotorres.com/?page\\_id=14](http://jurjotorres.com/?page_id=14) [consultado el 30 de noviembre de 2016].
- 8 Fernando Martín Juez, *Contribuciones para una antropología del diseño* (Barcelona: GEDISA, 2002).
- 9 Humberto Maturana y Francisco Varela, *El árbol del conocimiento. Las bases biológicas del entendimiento humano* (Argentina: Lumen Editorial Universitaria, 1984).
- 10 Julie E. Mills y David F. Treagust, “Engineering Education. Is problem based or project-based learning the answer?”, *Australasian Journal of Engineering Education* 3 (2003): 8.
- 11 Doug Wilde, “Personalities into teams”, *Mechanical Engineering* 132 (1º de febrero de 2010): 22.
- 12 Phyllis C. Blumenfeld, Elliot Soloway, Ronald W. Marx, Joseph S. Krajcik, Mark Guzdial y Annemarie Palincsar, “Motivating project-based learning: sustaining the doing, supporting the learning”, *Educational Psychologist* 26 3 (noviembre de 2011): 369–398.
- 13 Laura Helle, Paivi Tynjala y Erkki Olkinuora, “Project-Based Learning in Post-Secondary Education-Theory, Practice and Rubber Sling Shots. Higher Education”, *The International Journal of Higher Education and Educational Planning* 51 2 (marzo de 2006): 287-314.
- 14 Con Leifer he tenido la oportunidad de compartir, a lo largo de casi nueve años, grupos multinacionales de alumnos, realizando proyectos de diseño y desarrollo de productos innovadores.
- 15 Steve Johnson, *Where good ideas come from. The natural history of innovation* (Nueva York: Riverhead Books, 2010), 45.
- 16 Larry Leifer, “Evaluating Product-Based-Learning Education”, KTH Royal Institute of Technology, <https://people.kth.se/~gunnarj/AAPORTFn/PED/ped010724.html>
- 17 Larry Leifer, “Evaluating Product-Based-Learning Education”.
- 18 Kenneth Adderley colaboradores, *Project Methods in Higher Education* (Londres: Society for Research Into Higher Education, 1975), 1.
- 19 A. Williams y P.J. Williams, “Problem based learning: An approach to teaching technology”, en M. Ostwald y A. Kingsland, editores, *Research and development in Problem Based Learning*, vol. 2: Reflection and Consolidation (Australia: University of Newcastle, 1994), 355-367.

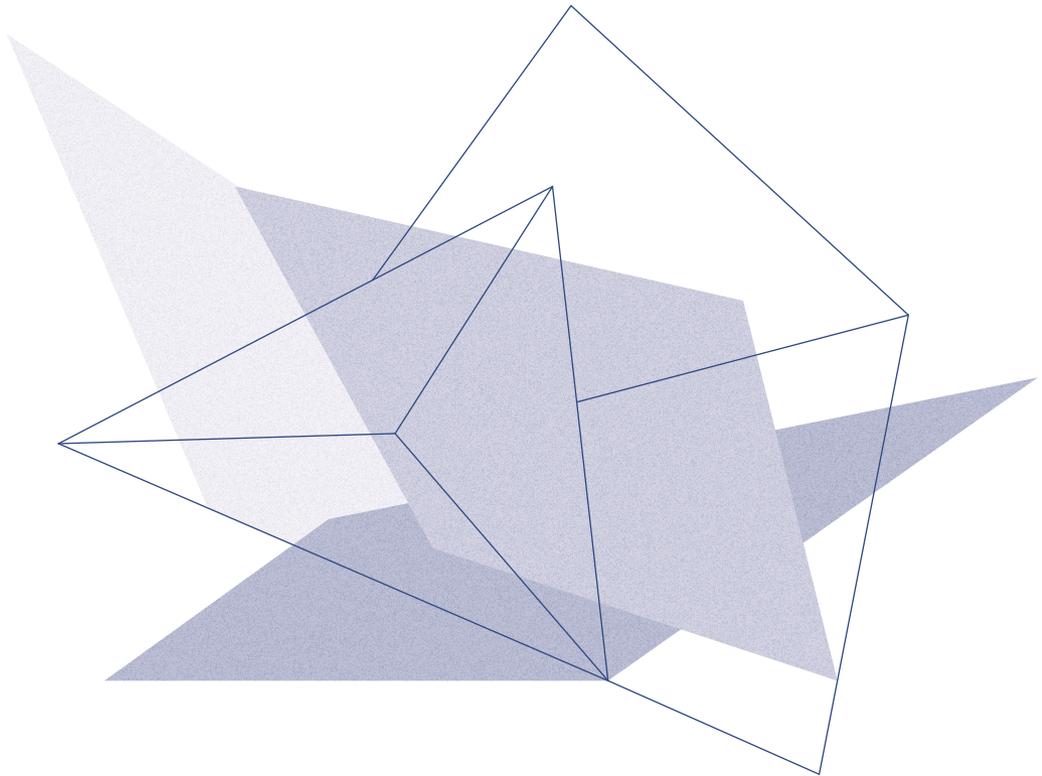
## El proyecto y el producto como simientes que orientan el aprendizaje autónomo

- 20 Alistair Morgan, “Theoretical aspects of project-based learning in higher education”, *British Journal of Educational Technology* 14 (enero de 1983): 66-78.
- 21 Flavia Terigi, *Aportes para el desarrollo curricular. Sujetos de la educación* (Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación, 2010).
- 22 David Ausubel, *Adquisición y retención del conocimiento: una perspectiva cognitiva*, 29.
- 23 David Ausubel, *Adquisición y retención del conocimiento: una perspectiva cognitiva*, 28.
- 24 David Ausubel, *Adquisición y retención del conocimiento: una perspectiva cognitiva*, 29.
- 25 David Ausubel, *Adquisición y retención del conocimiento: una perspectiva cognitiva*, 31.
- 26 Jacques Rancière, *El maestro ignorante*, 18.
- 27 David Ausubel, *Adquisición y retención del conocimiento: una perspectiva cognitiva*, 31.
- 28 Laura Helle, Paivi Tynjala, Erkki Olkinuora, “Project-Based Learning in Post-Secondary Education – Theory, Practice and Rubber Sling Shots”: 291.
- 29 Edgar Morin, *Introducción al Pensamiento complejo* (Barcelona: GEDISA, 2001), 106.
- 30 Laura Helle, Paivi Tynjala, Erkki Olkinuora, “Project-Based Learning in Post-Secondary Education – Theory, Practice and Rubber Sling Shots”.
- 31 Jacques Rancière, *El maestro ignorante*, 21.
- 32 David Ausubel, *Adquisición y retención del conocimiento: una perspectiva cognitiva*, 31.
- 33 Luis Villoro, *El pensamiento moderno: Filosofía del Renacimiento* (México: Fondo de Cultura Económica, 2013).
- 34 Alicia de Alba, *Currículo-sociedad. El peso de la incertidumbre, la fuerza de la imaginación* (México: IISUE-UNAM, 2007).
- 35 Michel Foucault, *Vigilar y Castigar. Nacimiento de la prisión* (Buenos Aires: Siglo XXI editores, 2002), 87.
- 36 Michel Foucault, *Vigilar y Castigar. Nacimiento de la prisión*, 90.
- 37 César Coll, Teresa Mauri y Javier Onrubia, “Análisis y resolución de casos-problema mediante el aprendizaje colaborativo”, *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento* 2 (octubre de 2006): 31.
- 38 Ludwig von Bertalanffy, *Teoría general de los sistemas* (México: Fondo de Cultura Económica, 1986), 35.
- 39 Utilizamos el prefijo *tera*, que viene del griego *τέρας*, que significa “monstruo” y, en matemáticas, “un billón”, en referencia a que contiene incontables proyectos.
- 40 Alicia de Alba, *Currículo-sociedad. El peso de la incertidumbre, la fuerza de la imaginación*, 150-151.
- 41 Basarab Nicolescu, *La transdisciplinariedad. Manifiesto* (Hermosillo, Sonora: Multi Universidad Mundo Real Edgar Morin A.C., 1996)
- 42 Basarab Nicolescu, *La transdisciplinariedad. Manifiesto*, 44.
- 43 Ludwig von Bertalanffy, *Teoría general de los sistemas*, 22.
- 44 Edgar Morin, *Introducción al Pensamiento complejo*, 23.

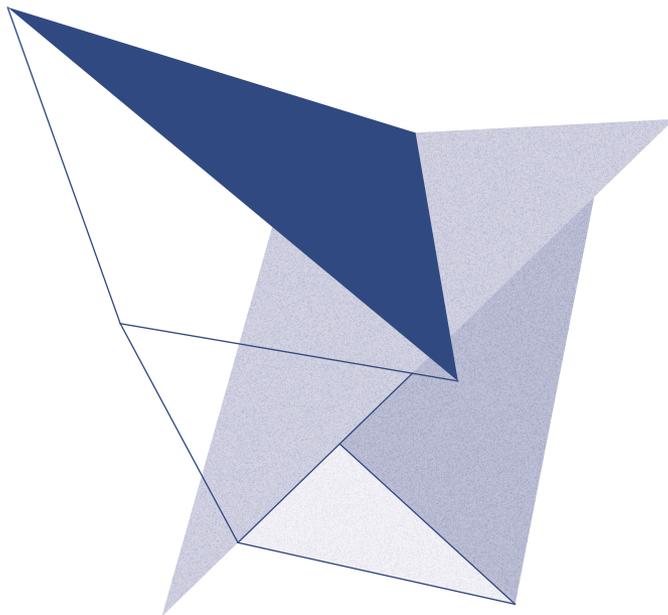
## Educación por proyectos y productos

- 45 Basarab Nicolescu, *La transdisciplinariedad. Manifiesto*, 27.
- 46 Basarab Nicolescu, *La transdisciplinariedad. Manifiesto*, 28.
- 47 Basarab Nicolescu, *La transdisciplinariedad. Manifiesto*, 120.
- 48 Basarab Nicolescu, *La transdisciplinariedad. Manifiesto*, 111.
- 49 En inglés el término *Design Thinking* se ha consolidado a partir de la década los ochenta y se ha extendido a otros ámbitos.
- 50 Luis Equihua, *Diseño para no diseñadores* (México: UNAM, 2014).
- 51 “Rolf Faste, associate professor of mechanical engineering, dies”, noticia publicada el 3 de noviembre de 2003. Disponible en: <http://news.stanford.edu/pr/03/faste2312.html> [consultada el 22 de agosto de 2014].
- 52 Desde el 2007 he tenido la oportunidad de llevar a cabo, junto con tres profesores de la UNAM y directamente con Larry Leifer, proyectos para aprender, que agrupan alumnos de Stanford con alumnos del Centro de Investigaciones de Diseño Industrial y de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, principalmente.
- 53 John Dewey, *Democracia y educación. Una introducción a la filosofía de la educación* (Madrid: Losada, 2004), 124.
- 54 Julie E. Mills y David F. Treagust, “Engineering Education. Is problem based or project-based learning the answer?”, *Australasian Journal of Engineering Education* 3: 10.
- 55 Tamara Carleton y Larry Leifer, “Stanford’s ME310 Course as an Evolution of Engineering Design”, *Competitive Design - Proceedings of the 19th CIRP Design Conference* 1 (2014): 5.
- 56 Por *posicionalidad* se entiende como el espacio ontológico, semiótico, epistémico, teórico, psíquico, cultural, social, geopolítico y económico desde el cual se enuncia y se construye la palabra. La posicionalidad del discurso le imprime a este la fuerza del entramado social, del cual forma parte el que enuncia, se refiere al espacio de la enunciación. Alicia de Alba, “La Educación -con mayúscula- entre los procesos de normalización y la anormalidad. Una reflexión a partir de la obra de Michel Foucault”, ponencia presentada en el x Congreso Nacional de Investigación Educativa (CONE), 1996.
- 57 L. Dee Fink, “What is ‘significant learning?’”, Western Carolina University, [http://www.wcu.edu/WebFiles/PDFs/facultycenter\\_SignificantLearning.pdf](http://www.wcu.edu/WebFiles/PDFs/facultycenter_SignificantLearning.pdf) [consultado el 2 de enero de 2014].
- 58 Tamara Carleton y Larry Leifer, “Stanford’s ME310 Course as an Evolution of Engineering Design”: 6.
- 59 El profesor Leifer tuvo una ruptura importante con un miembro de su equipo, lo cual generó varios problemas adicionales que dificultaron, entre otras cosas, la manera de incorporar orgánicamente a los alumnos extranjeros con los equipos hermanos.
- 60 Ludwig von Bertalanffy, *Teoría general de los sistemas*, 34.
- 61 Flavia Terigi, *Aportes para el desarrollo curricular. Sujetos de la educación*.
- 62 Jurjo Torres, “El poder y los valores en las aulas. Rastreado la perspectiva sociocrítica del currículum”.

- 63 Doug Wilde, “Personalities into teams”: 22.
- 64 Luis Villoro, *El pensamiento moderno: Filosofía del Renacimiento*.
- 65 Michel Foucault, *Vigilar y Castigar. Nacimiento de la prisión*, 89.
- 66 Michel Foucault, *Vigilar y Castigar. Nacimiento de la prisión*, 88.
- 67 Julie E. Mills y David F. Treagust, “Engineering Education. Is problem based or project-based learning the answer?”: 11.
- 68 Julie E. Mills y David F. Treagust, “Engineering Education. Is problem based or project-based learning the answer?”: 11.
- 69 Julie E. Mills y David F. Treagust, “Engineering Education. Is problem based or project-based learning the answer?”: 13.



**Combinar disciplinas  
para hacer proyectos  
y productos**



*“Esa palabra difícilmente pronunciable –transdisciplinariedad– [...] ha sido y permanece frecuentemente confundida con otras dos palabras relativamente recientes: pluridisciplinariedad e interdisciplinariedad.”<sup>1</sup>*

*Basarab Nicolescu*

**C**ombinar disciplinas en modo transdisciplinar es un término que han utilizado en sus textos investigadores como Jean Piaget, Edgar Morin, Eric Jantsch, entre otros, y fue inventado para expresar, por ejemplo, en el campo de la enseñanza, la necesidad de transgredir las fronteras entre las disciplinas.

Desde hace tiempo los problemas contemporáneos hacen evidente la necesidad de cambios en la educación. Se requieren procesos pedagógicos y educativos nuevos, en los cuales se incluya el aprender cómo establecer vínculos y enlaces entre las disciplinas o especialidades. De esta manera, se lograrán sinergias enfocadas en la resolución de problemas o la ejecución de proyectos y la obtención de productos, las cuales no pueden ser abordadas por las disciplinas aisladas debido a las limitaciones propias de cada una. Por ello es importante asumir la necesidad de comprender la gama de derivaciones que se han generado y que se pueden favorecer cuando se combinan disciplinas con un fin específico. Sin duda, combinar disciplinas es un proceso inteligente.

### **Disciplina: la unidad aislada**

La disciplina es una unidad, un solo campo o área disciplinar. En su *Manifiesto* Nicolescu expresa que “gracias a sus normas o criterios de verdad,

una disciplina puede pretender agotar totalmente el campo que le es propio”<sup>2</sup>. Para Foucault, “la disciplina organiza un espacio analítico”<sup>3</sup>.

Sin duda, cada disciplina por sí sola ha resuelto y puede resolver problemas, de acuerdo a sus propias capacidades y nivel de realidad. Para hacerlo ha tenido que recurrir, como lo propone Morin, a “la selección de datos significativos, y rechazo

de datos no significativos: separa (distingue o desarticula) y une (asocia, identifica); jerarquiza (lo principal, lo secundario y centraliza) en función de un núcleo de nociones maestras”<sup>4</sup>. Cada disciplina es un filtro

que tamiza, produce, de alguna manera transforma, y da un acabado particular a una fracción de la realidad de acuerdo al paradigma de simplificación de Descartes, cuyos principios son disyunción, reducción y abstracción. Las limitaciones de las disciplinas aisladas corresponden al nivel de realidad de cada una, y son resultado de separar, reducir y abstraer la “zona” de realidad que se está analizando, lo cual, a decir de Nicolescu, produce efectos en la ciencia, en la cultura y en la sociedad. Estos efectos han determinado a los procesos educativos de tal forma que cada currículo, programa, asignatura y contenido del sistema educativo actual es resultado y está sujeto a la disyunción, reducción y abstracción. En las aulas se manejan fragmentos, reducciones y conceptos abstractos que limitan la posibilidad de los alumnos para incorporarlos en su estructura cognitiva individual de manera estable y duradera, es decir, para aprenderlos y utilizarlos.

Las disciplinas tienen otras facetas que podemos entender desde el ángulo analítico de Foucault, quien señala que representan “entramados de capacidad-comunicación-poder”<sup>5</sup>, es decir, constituyen la puesta en marcha de las capacidades técnicas, el juego de las comunicaciones y las relaciones de poder de un grupo o área disciplinar, tres factores que están ajustadas entre sí acorde con fórmulas establecidas. Al analizarlas es posible encontrar que

Las disciplinas tienen otras facetas que podemos entender desde el ángulo analítico de Foucault, quien señala que representan “entramados de capacidad-comunicación-poder”.

“estos sistemas también exhiben diferentes modos de articulación, ya sea a nivel de relaciones (poder y obediencia), actividades teleológicas [o] de comunicación”<sup>6</sup>. Al echar una mirada a las universidades, en cada escuela, en cada entidad de investigación que corresponden a disciplinas distintas, encontraremos los tres factores señalados por Foucault: información que dominan y la manera en que la comparten o no, así como el trabajo que llevan a cabo; también, la obediencia, vista como las relaciones entre los miembros de los equipos docentes y/o de investigación según las jerarquías de su estructura formal e informal. Y, por último, actividades teleológicas, es decir conductas particulares de comunicación que se deben aprender y la manera en que se dividen el trabajo; en general su comportamiento durante las jornadas de trabajo.

En muchos casos todo esto facilita la obtención de resultados exitosos, pero en ciertos momentos también conduce a prácticas abusivas cuando la verticalidad impera en las relaciones interpersonales, ocasionando el deterioro del ambiente de algunos grupos de trabajo.

Bertalanffy, Morin y Nicolescu coinciden en que cada disciplina es un campo –una cisterna, un contenedor, una parcela, un planeta o un fragmento– de un conjunto de conocimientos dentro de la complejidad, que se

Cada disciplina es un campo –una cisterna, un contenedor, una parcela, un planeta o un fragmento– de un conjunto de conocimientos dentro de la complejidad.

enfoca en un tema, fenómeno o actividad. Cada disciplina preserva su campo de conocimiento o de acción y se aísla de otros cuyo objetivo, de igual modo, es principalmente analítico. De allí la tendencia a seguir separando, fragmentando, reduciendo y

abstrayendo, de tal modo que “la división de la realidad en unidades cada vez menores y el aislamiento de líneas causales separadas”<sup>7</sup> conduce a la dilución de los enlaces que la dan sentido dentro de la complejidad original.

Así se ha preservado el enfoque sobre la materia de trabajo de cada especialidad; el objetivo es no perderse en el infinito. Sin embargo, de esta forma se han generado separaciones y espacios entre cada una y se han

perdido relaciones importantes; las especialidades siempre están en crecimiento y fragmentación, como si desenredaran una cuerda dejando las fibras sueltas; la consecuencia de esto es que la fuerza se debilita y la resistencia de la cuerda disminuye. Es así como las disciplinas se han sustraído de la complejidad y su potencial se ha limitado, al igual que su nivel de realidad. La membrana que protege a cada disciplina resulta ser a la vez una capa impermeable que bloquea la posibilidad de establecer enlaces complejos con otros campos disciplinares. Todo esto evita la posibilidad de generar “sinapsis” entre ellas, como si hubiera una atrofia.

Desde otro ángulo, a veces se les mira como parcelas en un mismo plano de continuidad y para combinarlas se propone una solución simple, pero de resultados cortos: eliminar solo los bordes que las limitan. Sin embargo, como señala Nicollescu, esto da lugar a:

[...] la confusión más elemental [...] consiste en el olvido de la discontinuidad de los niveles de realidad y los niveles de percepción, reemplazándola implícitamente por su continuidad. Entonces, inevitablemente, se opera la reducción de todos los niveles de realidad y de percepción a un solo y mismo nivel de realidad y de percepción, la pluralidad compleja queda reducida a una complejidad, sin otro orden que el horizontal, de los niveles de organización; y la unidad abierta del mundo deviene en un mundo plural cerrado sobre sí mismo, propicio a todas las recuperaciones ideológicas y dogmáticas.<sup>8</sup>

De ahí que muchas veces la educación ha contribuido a implantar en los jóvenes la noción reducida de que la realidad es una –objetiva– y que se percibe desde un mismo nivel.

La mayoría de nosotros hemos sido formados dentro de alguna disciplina, en el interior de un campo de saber aislado, el cual hemos cultivado duran-

te un proceso educativo más o menos largo, de varios años. A lo largo de ese lapso asimilamos el nivel de realidad correspondiente, adquirimos la manera particular de percibir desde nuestra especialidad y desarrollamos habilidades para representarla. En el trayecto adquirimos saberes culturales y produc-

tivos, habilidades y destrezas

La educación, la escuela y el diseño curricular han dado continuidad a la escisión de la ciencia tanto del científico o tecnólogo como del humanista.

complementarias afines y características. Pero durante este tiempo

también formamos una actitud

o postura respecto a nuestra disciplina,

que corresponde a la parcela disciplinar

que hemos escogido, con su nivel

específico de realidad y percepción. Desde esa perspectiva –nuestra parcela disciplinar– observamos, analizamos y entendemos problemáticas diversas; desde ahí también podemos ver a las otras disciplinas con las que compartimos el mundo, para luego aplicar nuestros saberes para resolver, crear y generar respuestas o ideas nuevas. Sin duda, cada disciplina tiene su potencial propio y con el paso del tiempo cada una ha logrado contribuciones importantes dentro de su campo de acción.

Las disciplinas, como lo explica Bertalanffy, han surgido de la escisión de la ciencia “en innumerables disciplinas que sin cesar generan subdisciplinas nuevas. En consecuencia, el físico, el biólogo, el psicólogo y el científico social están, por así decirlo, encapsulados en sus universos privados y es difícil que pasen palabras de uno de estos compartimientos a otro”<sup>9</sup>. En casi todos los casos y desde hace décadas, la educación, la escuela y el diseño curricular han dado continuidad a la escisión de la ciencia tanto del científico o tecnólogo como del humanista; cada programa y asignatura son los vectores que transportan y preservan los fragmentos del conocimiento, incluso al amparo de normas, acreditaciones y certificaciones. Una disciplina aislada, impedida por las limitaciones que le son inherentes, difícilmente podrá ir más allá de su nivel de realidad para abordar problemas complejos. Para lograrlo necesitará combinarse con otras disciplinas cuyas percepciones

articuladas de manera sinérgica favorezcan, a su vez, la percepción de algunos de los enlaces perdidos dentro de una problemática y los problemas que dentro de ella se susciten.

En siglo XXI, la tensión entre la crisis estructural generalizada (CEG) y la globalización ofrecen a la estructura educativa la oportunidad de ser reordenada, renovada y de proponer ideas nuevas. Se presentan muchas puertas para abrir y lograr transformaciones necesarias, cuyos cambios sean inéditos y, ¿por qué no?, disruptivos, que allanen precisamente la falta de integración entre las áreas del conocimiento, en cada espacio educativo, aula o salón de clases. Estos son los espacios precisos en los que se debe sembrar y cultivar este cambio. Son entornos en los que también se debe fomentar la polinización de saberes, de ideas. Los maestros deben estar preparados para provocar la hiperconectividad necesaria para que el flujo de ideas y de saberes ocurra en cada sesión de aprendizaje.

### **Combinación de disciplinas**

Cuando el vocablo disciplina es precedida por el prefijo *multi*, se refiere a cantidad, es decir varias o muchas disciplinas combinadas. La multidisciplinaria –el conjunto de disciplinas– enriquece de cierto modo un proyecto por el conjunto de perspectivas reunidas. Muchas veces, alguna de las disciplinas es la dominante y las disciplinas adicionales solo refuerzan la posibilidad de lograr, al final del proyecto, un resultado de mejor calidad; sin embargo, aun cuando se generan vasos comunicantes entre las disciplinas, la forma disciplinar unívoca

prevalece. Sucede lo mismo si en cambio utilizamos el prefijo *pluri* –que es sinónimo de *multi*–, el cual alude también a la cantidad de disciplinas reunidas sin mayor acepción cualitativa. En cambio, cuando se usa el prefijo *inter* para modificar la palabra disciplina, se utiliza con respecto a posición, es decir *entre* o *en medio de* y podríamos decir que se trata de lo que sucede entre dos disciplinas o más cuando se reúnen con un fin específico. Por ejemplo, cuando se realiza un proyecto interdisciplinario se abren puentes de comunicación entre las disciplinas incorporadas y se trasladan herramientas metodológicas de unas a otras; sin embargo, en términos generales, el funcionamiento durante la realización del proyecto es similar al de las disciplinas aisladas.

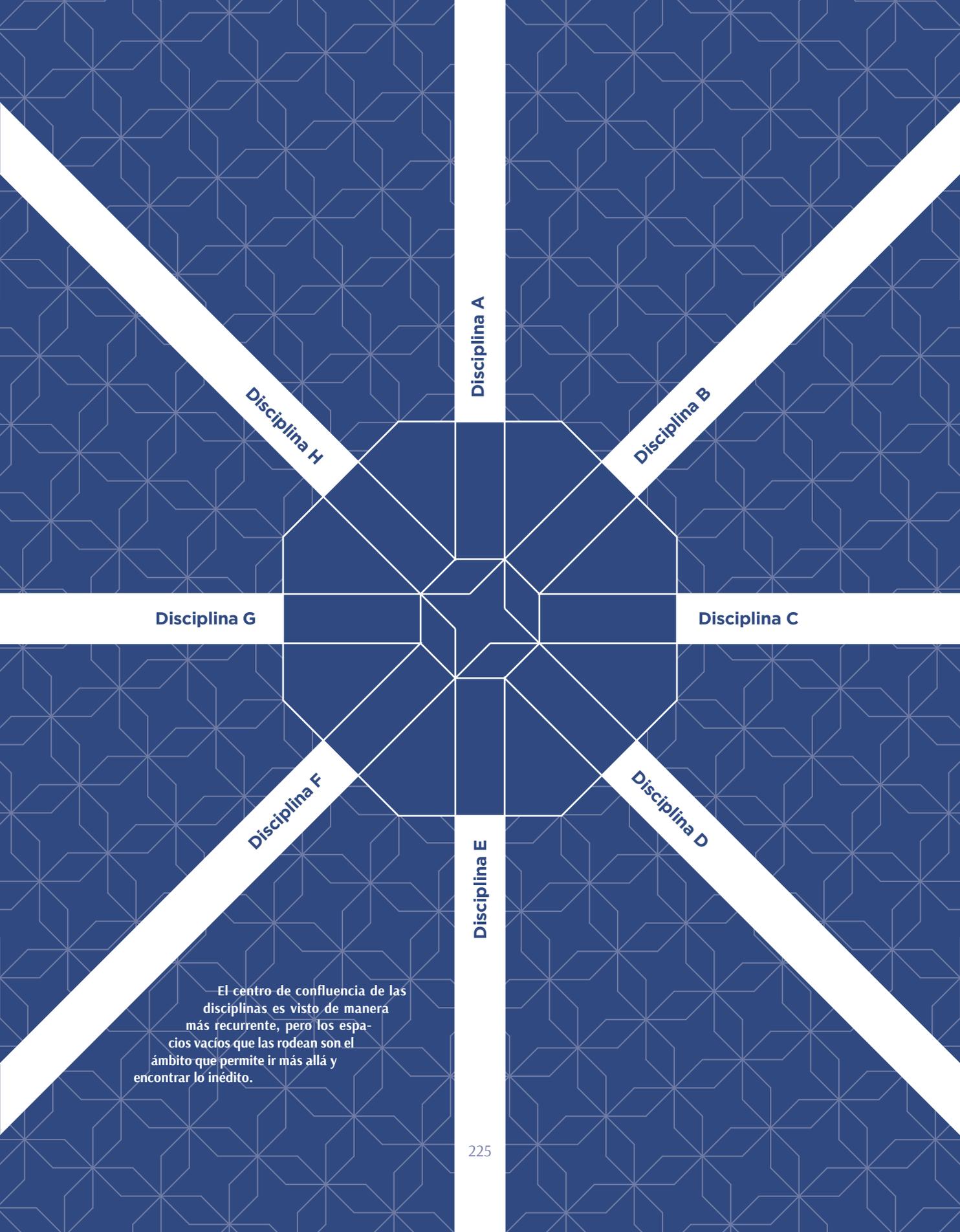
Con el prefijo *trans* se hace referencia a *del otro lado*, *a través de* o *más allá* de la disciplina o las disciplinas. *Trans* también es un prefijo de calidad con el que estamos indicando que hay un cambio, variación o mudanza. En el caso de la transdisciplina nos referimos al cambio cualitativo resultante de combinar disciplinas, provocando que se trasciendan fronteras o que se atraviesen entre ellas. De esta manera se logra generar un todo integral, por ejemplo, para realizar un proyecto cuyo proceso potencializa la creatividad en virtud de los atravesamientos disciplinares. Al mismo tiempo, surge la oportunidad de aprovechar los espacios que separan o que están más allá de las disciplinas; el espacio circundante que no está vacío, como lo señala Nicolescu.<sup>10</sup> En este espacio, que podemos designar como transdisciplinar, se pueden combinar, sin temor a la discontinuidad, los diferentes niveles de realidad, las percepciones diversas y los niveles de representación de cada una de las disciplinas *atravesadas* en

el proyecto, favoreciendo así un modo transdisciplinar de percibir y representar. Es el lugar para la innovación.

Transitar desde las especialidades o disciplinas aisladas a las combinaciones *multi* o *pluri* e *inter*, para luego avanzar hacia el estado transdisciplinar, es un proceso no abstracto ni teórico que depende de personas, de individuos con capacidades, cualidades y personalidades específicas que los hacen diferentes. Y así como las especialidades o disciplinas y sus combinaciones son complementarias a la transdisciplinariedad, los miembros de un equipo transdisciplinar deberán complementarse entre sí para formar un todo integral.

Las disciplinas –sin prefijos– que podríamos calificar de monolíticas e unívocas, podrían ser vistas erróneamente como “un mal epistémico a exorcizar”, como lo comentó Roberto Follari<sup>11</sup>. Sería ingenuo creer y afirmar que la interdisciplina y la transdisciplina pretenden superar a la disciplina y, peor aún, negar las especificidades que las constituyen. Desde nuestra experiencia es pertinente enfatizar que las disciplinas son condición previa para la transdisciplina, ya que la disciplina es la construcción de primer nivel; es un cimiento que resulta del enfoque, el análisis y el nivel de realidad de cada espacio aislado que hoy llamamos campo disciplinar. Las especificidades de cada disciplina son las que soportan el segundo nivel del conocimiento complejo, que está constituido por la combinación de disciplinas en cualquier modalidad y que bajo ciertas condiciones conduce a la transdisciplinariedad. Al mencionar niveles busco evitar caer en la tendencia uniformadora de que cada disciplina es un solo nivel simplificador cuya organización horizontal produce “la confusión entre la pluridisciplinariedad, la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad. El diálogo armonioso entre la disciplinariedad, la pluridisciplinariedad, la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad, que se completan entre sí, sería entonces reemplazado por la cacofonía de un deslizamiento semántico sin fin, sin ningún interés”<sup>12</sup>.

De acuerdo a Nicolescu, cuando se combinan las disciplinas, es deseable que haya un diálogo armonioso.



Disciplina A

Disciplina B

Disciplina C

Disciplina D

Disciplina E

Disciplina F

Disciplina G

Disciplina H

El centro de confluencia de las disciplinas es visto de manera más recurrente, pero los espacios vacíos que las rodean son el ámbito que permite ir más allá y encontrar lo inédito.

Por ejemplo, en un equipo colaborativo empeñado en un proyecto, el ideal es llegar a una combinación de personalidades de cada uno de los individuos que provienen de una u otra disciplina. Ese es el momento en el que entra en juego la manera en que se identifican unos a otros, sus afinidades, voluntades, afectos y los niveles variables de compromiso de cada uno de ellos cuya intención es asociarse durante un plazo determinado, para realizar un proyecto durante un lapso prolongado proporcional a la magnitud de la problemática que se aborde.

Como se ha mencionado, realizar un proyecto conlleva, de manera implícita, la celebración de un acuerdo tácito de conjuntar y atravesar las formas de percibir y representar, los conocimientos y experiencias de los miembros de un equipo, quienes estarán también empeñando su atención y voluntad para lograr ciertos resultados con base en la combinación de sus campos disciplinares. Cuando se trabaja combinando disciplinas, se abre la posibilidad, como lo describe Johnson, de aproximarse al adyacente posible:

Los límites y el potencial creativo del cambio y la innovación [...] un mapa de las maneras en que el presente puede reinventarse [...] aun cuando no es un espacio infinito [...] Lo que el adyacente posible nos dice es que en cualquier momento el mundo es capaz de cambios extraordinarios, pero solo pueden ocurrir ciertos cambios [...] La extraña y hermosa verdad del adyacente posible es que sus fronteras crecen cuando las exploramos. Cada combinación nueva abre paso a nuevas combinaciones en el adyacente posible.<sup>13</sup>

De acuerdo a Johnson, esto sucede a nivel biológico, pero también dentro de la cultura y, sin duda, los equipos colaborativos que combinan disciplinas son una manifestación cultural en la que el adyacente posible tiene lugar. Por la combinación de disciplinas, al final del trabajo de un equipo colaborativo se esperan transformaciones, cambios e innovaciones, en otras palabras, resultados de mucha mayor potencia, pertinentes y eficaces para resolver los puntos de la problemática que se haya abordado.

En el ámbito de la educación y la docencia, es imperativo aprender a explorar el adyacente posible, lo cual implica experimentar y arriesgarse. Para lograrlo se requiere juntar disciplinas, unir las, combinarlas, empalmarlas, yuxtaponerlas, atravesarlas o ir más allá de las disciplinas aisladas para obtener compuestos nuevos;

En el ámbito de la educación y la docencia, es imperativo aprender a explorar el adyacente posible, lo cual implica experimentar y arriesgarse.

es el paso que permitirá, a la vez, reunir o combinar los modos de percibir y de representar de cada una, para alcanzar niveles de comprensión más amplios. Los atravesamientos de campos dis-

disciplinares en juego permitirán observar los espacios que rodean y separan a las disciplinas, que no son espacios vacíos sino lugares en donde el adyacente posible puede surgir, dando lugar a innovaciones, a resultados inéditos. De ahí la importancia de aprender a vivir juntos y aprender a ser, como lo señala el informe Jacques Delors<sup>14</sup> de la Comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI, vinculada a la UNESCO. Es importante resaltar que hay quienes confunden una simple agrupación entre especialistas que trabajan por relevos, resolviendo fragmentos específicos de un problema

desde cada una de las disciplinas participantes, con trabajo transdisciplinar o interdisciplinario, lo cual resulta un equívoco reduccionista.

De igual manera, conjuntar disciplinas en pos de una meta creativa, por ejemplo, en el campo del diseño, en su acepción más amplia, permitirá propiciar puntos de cruce (atravesamientos), e identificar los enlaces posibles e imposibles, pero también cuáles son útiles y hasta necesarios para enfrentar un desafío creativo y resolver uno o varios problemas. Se trata, como lo propone Nicolescu, de la transpercepción, la cual abre la posibilidad de:

La verdadera creación científica [...] [que] surge en el momento de la travesía simultánea de varios niveles de representación que engendran una transrepresentación. La transpercepción permite una comprensión global, no diferenciada del conjunto de los niveles de realidad. La transrepresentación permite una comprensión global, no diferenciada del conjunto de los niveles de percepción. Así se explican las similitudes sorprendentes entre los momentos de la creación científica y de la creación artística [y de diseño] [...] <sup>15</sup>

A partir de lo anterior, debemos destacar dos conceptos importantes que son determinantes para la creación no solo científica sino en otros ámbitos como el diseño, el arte, la misma educación y, en general, para cualquier rama del conocimiento: la *transpercepción*, que se refiere al atravesamiento simultáneo de varios niveles de percepción no diferenciados, por ejemplo cuando los niveles de realidad de dos o más campos disciplinares distintos se enfrentan a un mismo problema o proyecto creativo; y la *transrepresentación* que, de acuerdo con Nicolescu, es el atravesamiento simultáneo de los niveles de representación de dos o más disciplinas, es decir, de la manera en que un mismo problema o proyecto –científico, técnico, artístico o de

diseño– es representado integralmente a partir del conjunto sinérgico de percepciones cuyos resultados darán a luz lo inédito.

Si además tomamos en cuenta la variable tiempo, expresada como transpercepción y transrepresentación, se obtendrán distintos resultados

**Lo desconocido, lo inesperado y lo imprevisible son tres desafíos que los participantes enfrentarán durante el proceso de aprender al hacer proyectos y productos.**

si el proyecto se hace de manera sincrónica o diacrónica. Es decir, si el conjunto de disciplinas actúa al mismo tiempo y en el mismo lugar, o de manera separada cada una en momentos y lugares diferentes.

Dar cabida a la transpercepción y a la transrepresentación en los procesos educativos implica, en primer lugar, conocer el tema y, en segundo:

[tener la apertura de compartir] la aceptación de lo desconocido, de lo inesperado y de lo imprevisible, como paso previo para acercarse al adyacente posible. La apertura es de tres clases: la apertura de un nivel de realidad hacia otro nivel de realidad, la apertura de un nivel de percepción hacia otro nivel de percepción y la apertura hacia la zona de resistencia absoluta que une al sujeto con el objeto. Lo desconocido, lo inesperado y lo imprevisible, en un momento dado de la historia, se transforman en conocido, esperado y previsible, pero de manera simultánea, nace una nueva forma de lo desconocido, de lo inesperado y de lo imprevisible.<sup>16</sup>

Lo desconocido, lo inesperado y lo imprevisible son tres desafíos que los participantes enfrentarán durante el proceso de aprender al hacer proyectos y productos. El producto, resultado material o inmaterial del proyecto, será

entonces la manifestación de lo conocido, lo esperado y previsible. A partir de este momento se reinicia la cuenta para enfrentar una siguiente iteración, un ciclo nuevo o un proyecto nuevo que, una vez más, será lo desconocido, lo inesperado y lo imprevisible. Los estudiantes expuestos a condiciones educativas de este tipo podrán recolectar aprendizajes significativos de mucha mayor trascendencia que aquellos que ofrece la educación organizada horizontalmente con un solo nivel de realidad, *monoperceptivas* y *monorepresentadoras*.

Hasta ahora prácticamente ninguna institución educativa está al tanto o vislumbra la transpercepción y la transrepresentación, y menos aún su uso potencial como herramientas educativas para lograr aprendizajes significativos. Muy pocos profesores conocen esta temática, lo cual determina que escasos alumnos se hayan formado o se estarán formando para comprenderla e incluirla en su bagaje personal.

En cuanto las estructuras educativas asimilen la importancia de las combinaciones transdisciplinares, estarán entonces en la posibilidad de apreciar la necesidad de incluir en el diseño curricular prácticas educativas como el aprendizaje orientado a proyectos y productos. En ese momento el AOPP saldrá del espacio del currículum cero y será visible en el espacio del currículum explícito o aparente.

### **Combinación procesual de disciplinas**

En la educación del siglo XXI, las combinaciones disciplinares se llevan cabo, suceden. También, se teoriza con respecto a ellas y se les designa

según su especificidad con alguno de los constructos conocidos como multi, pluri, inter o transdisciplinar. Para que una combinación disciplinar ocurra en la realidad es necesario un cúmulo de acciones, cuya magnitud es proporcional a la magnitud de la tarea que se abordará. Además, requiere de sujetos provenientes de distintos campos disciplinares, sean estos profesionales o estudiantes conformados en equipos colaborativos de trabajo. La acción inicial podrá ser el procedimiento y los criterios para seleccionar a quienes integrarán el equipo con la expectativa de que tengan un buen desempeño. El profesor Doug Wilde, de la Universidad de Stanford, ha estado trabajando en el tema y propone “hacer el mapa de cada tipo de persona con datos indicativos basados en el modelo cognitivo de Jung. El modo extrovertido de percibir, intuir, pensar y sentir, y el modo introvertido de percibir, intuir, pensar y sentir. Estas son las maneras en que los individuos obtienen información y es como deciden para resolver problemas”<sup>17</sup>.

Sin duda, en un equipo “con una masa crítica enriquecida” gracias a la combinación disciplinar, lo deseable es que haya individuos con la variedad de capacidades enunciadas en los esquemas anteriores. Cada individuo será portador de los saberes productivos específicos, las habilidades, las destrezas y cierta actitud correspondientes al campo disciplinar que haya cultivado. Estarán también en juego los saberes culturales que cada uno haya acumulado en función de sus preferencias e intereses individuales. No debemos dejar de lado que cada uno posee una personalidad característica, de la cual dependerán, en muchos momentos, sus afectos y emociones, la manera de relacionarse con

### A. Modelo cognitivo Jung según Wilde



### B. Modelo cognitivo Jung según Wilde



Los esquemas muestran los modelos elaborados por el profesor Wilde adaptados al español, los cuales nos permiten distinguir con mayor detalle los elementos que se están mezclando cuando se combinan personas en un equipo colaborativo.

los colegas de su equipo, que puede favorecer y, en algunos casos, entorpecer el trabajo. Tampoco pasemos por alto que los equipos colaborativos que combinan disciplinas necesitan de espacios físicos y equipamiento adecuados en donde y con los cuales trabajar.

Una vez que un equipo colaborativo que combina disciplinas se ha integrado, podrá iniciar sus actividades. En ese momento surge la pregunta sobre si el equipo se formará de manera multi, pluri, inter o transdisciplinar. En otras palabras, ¿es posible dar inicio al trabajo, por voluntad, a partir de alguna de las modalidades? ¿Se trata de un proceso espontáneo o es una asignación, instrucción y el equipo se reúne a trabajar en modo multi, pluri, inter o transdisciplinar según el pedido o la situación a resolver? o ¿según lo indique alguna tercera persona?

En nuestra experiencia, después de seleccionar y reunir a los miembros de un equipo que combina disciplinas comenzará un proceso cuyo estado inicial solo será la suma o agrupación de individuos de varias disciplinas, es decir, el estado pluri o multidisciplinar. Con el paso del tiempo, conforme avancen las demandas, las provocaciones y los desafíos del proyecto, sucederá que tanto los aspectos intelectuales como los emocionales se irán entretejiendo; como cuando se enredan las fibras para hilar un hilo o una cuerda para obtener una mayor fuerza y resistencia, de la misma manera los modos personales de crear, de obtener información y tomar decisiones, así como de aspectos como ser extrovertidos o introvertidos y los atravesamientos de los diferentes modos de percibir y representar, se habrán enlazado. En este proceso es importante incentivar, como lo señala Nicolescu, que cada estudiante aprenda a conocerse como persona interior y como persona exterior en el hacer, es decir, en el desempeño de su trabajo, de tal forma que el equipo, bajo ciertas circunstancias, podrá estar funcionando en modo multi o inter, pero siempre con la posibilidad a llegar al modo transdisciplinar.

En su caso, la fortaleza de la combinación transdisciplinar, del nuevo tejido complejo, preservará la coexistencia de los distintos niveles de realidad de cada disciplina; en palabras de Nicolescu: “la transdisciplinariedad se

interesa por la dinámica engendrada por la acción de varios niveles de realidad a la vez”<sup>18</sup>. Es importante tener en cuenta que como un equipo colaborativo transdisciplinar está tejido con individuos de varias disciplinas, “las investigaciones disciplinarias y transdisciplinarias no son antagónicas sino complementarias”<sup>19</sup>. Por ello, no hay duda de que, para lograr una combinación transdisciplinar en un momento dado, in situ, se necesita de un espacio colaborativo, tanto en el sentido temporal como en el espacio físico, el cual deberá favorecer el trabajo complementario entre los individuos de las disciplinas participantes.

Para concluir, un equipo visto como sistema multi, pluri, inter o transdisciplinar no deriva de categorías aisladas ni puede ser visto como cisternas impermeables que contienen modos específicos de abordar problemas; más bien, los equipos que funcionan combinando disciplinas están sujetos a un proceso durante el cual se observan etapas o estados, que pueden ser caracterizados y descritos como momentos disciplinares, multidisciplinarios o interdisciplinares dentro de un continuo procesual, con la posibilidad muy deseable de ir más allá de los atravesamientos disciplinares y alcanzar así el modo transdisciplinar.

Las limitaciones de las disciplinas aisladas corresponden al nivel de realidad específica de cada una, lo cual, según Nicolescu, produce efectos en la ciencia, en la cultura y en la sociedad; de hecho, determinan su estado actual. En el ámbito educativo reside la posibilidad de “perforar” los límites de cada disciplina para abrir vasos comunicantes que posibiliten combinaciones entre ellas, para llegar a estados multi, inter o transdisciplinarios. Son los maestros los responsables potenciales

de lograr que esto suceda durante las experiencias de aprendizaje, pero también deberá considerarse en el momento de hacer el diseño curricular.

Desde ahora, las reflexiones y el modelado teóricos *in vitro* que buscan explicar el tema de las disciplinas aisladas y su combinación o mezcla, nunca serán lo mismo y podrían en ciertos casos no corresponder ni en cantidad y ni en calidad, tampoco en gasto energético, a lo que sucede en la realidad cuando *in situ* se idean, promueven, ensamblan y facilitan o gestionan equipos colaborativos integrados con personas de campos disciplinares diversos, a veces incluso con nacionalidades diferentes.

De ahí la importancia de formar y buscar a quienes estén dispuestos a asociarse para colaborar de manera concurrente con un objetivo en común planteado al inicio de la conformación de equipos, como por ejemplo realizar proyectos cuyo resultado final sea un producto creativo. Un proceso de este tipo demanda atención no solo intelectual, ya que también tiene impactos afectivos y emocionales que pueden afectar el éxito del resultado final.

Es posible explorar este proceso recurriendo a la variable *complejidad*, y encontraremos que un equipo de trabajo que supera las etapas previas, logrando tejer los primeros enlaces, y transita a lo largo de los distintos modos disciplinares, habrá superado el pensamiento simple, el de un solo nivel de realidad. Un equipo que teja sus enlaces disciplinares adecuadamente estará frente a la oportunidad de seguir avanzando en la construcción de más vínculos y traslapes disciplinares, a la vez que estará aumentando su riqueza intelectual con mucho más potencial creativo y mayores probabilidades de éxito.

Pero emprender un proyecto que implique la conformación de un equipo que combine profesionales de áreas diversas no es algo que muchos estén deseosos de hacer. Si bien, conformar equipos de una sola disciplina es complicado y presentará conflictos antes de arribar a la meta, dar el paso al nivel superior para conformar equipos en los que se combinen diversas profesiones o campos disciplinares requerirá de un esfuerzo mayor, en el que se enfrentarán complicaciones inesperadas y conflictos que requerirán atención específica para mantener un estado uniforme que facilite arribar en su oportunidad a la meta deseada.

En el contexto educativo está pendiente ahondar en la formalización durante el diseño curricular de pedagogías educativas explícitas que conduzcan, en un primer paso, a

aprender a conformar equipos colaborativos in situ y, en un segundo lugar, para fomentar el aprender cómo trabajar dentro los equipos colaborativos. Desde el punto de vista docente, los profesores necesitan desa-

rollar las habilidades para conformar, gestionar, conducir y facilitar el trabajo de varios equipos colaborativos a la vez. A todas luces esto nos lleva al otro nivel en el que la estructura educativa necesita formar profesores, maestros, asesores, supervisores y facilitadores con las habilidades y los saberes necesarios, así como con la actitud y osadía necesarias para lograr lo expuesto y facilitar el camino hacia la transdisciplinariedad.

Transitar de la disciplina hasta la transdisciplina es un proceso inteligente en el que se deben superar las individualidades y el conocimiento parcial de las disciplinas aisladas. El tránsito para llegar a la transdisciplina implica visiones nuevas que requieren aprendizajes individuales como el aceptar la discontinuidad y los diferentes niveles de realidad de cada campo disciplinar, así como sus diferentes niveles de percibir y representar, para poder asumir un

**Los profesores necesitan desarrollar las habilidades para conformar, gestionar, conducir y facilitar el trabajo de varios equipos colaborativos a la vez.**

estado de colectividad integral, es decir, un estado de inteligencia colectiva. La inteligencia colectiva no es una suma aritmética simple de inteligencias individuales; podemos decir que es una agrupación de sinapsis que permite la combinación potente, amplia y profunda de informaciones que facilitan la toma de decisiones y la creación.

**Transitar de la disciplina hasta la transdisciplina es un proceso inteligente en el que se deben superar las individualidades y el conocimiento parcial de las disciplinas aisladas.** La inteligencia colectiva transdisciplinar es el pensamiento, la inteligencia y las capacidades individuales que se atraviesan y que, al estar entreveradas,

adquieren un estado integral cuya potencia es mucho mayor y posibilita la obtención de resultados que de ninguna manera serían posibles en el contexto de las disciplinas aisladas, es decir, con una sola inteligencia.

### **Combinaciones disciplinares procesuales in situ**

En este punto resulta importante enfatizar que reunir, conformar, integrar, activar y mantener en acción hasta el final a un equipo que combina disciplinas requiere superar condiciones diversas antes, durante y, en ocasiones, hasta concluir la actividad que involucra al equipo que haya ejecutado un proyecto. Este es un proceso que sucede in situ y su realización es procesual<sup>20</sup>; es la forma en que se llevan a cabo las acciones involucradas en el trabajo en equipos que combinan disciplinas, desde la reunión de un equipo hasta la conclusión de un proyecto. La realización procesual, que se refiere a la conducción y coordinación flexible, se debe aprender en los entornos escolares y se logra participando en equipos colaborativos que han sido desafiados a realizar un proyecto, con una ubicación definida y en un periodo determinado. No se logra abrupta ni espontáneamente, se conquista sentando a la mesa al conjunto de especialistas o de estudiantes provenientes de diferentes campos disciplinares.

La selección y conformación atinada de un equipo enriquecido, aquel que combina en modo transdisciplinar a un conjunto de individuos, es una manera in situ de explorar, de provocar y de enfrentar el adyacente posible, los límites y la apertura de cada individuo proveniente de cada disciplina. A decir de Johnson,

“el truco está en imaginar maneras de explorar los límites de lo posible que nos rodea. Esto puede ser tan simple como cambiar

el ambiente físico en el que se trabaja, o cultivando una red de trabajo específica, o manteniendo ciertos hábitos en la manera en que se busca y guarda información”<sup>21</sup>.

A todas luces, una combinación transdisciplinar procesual busca respuestas, soluciones nuevas para un proyecto en los límites de lo imprevisible, lo imposible y lo incierto. Un equipo colaborativo también es un conjunto de sujetos que se enfrentan a un objeto, pero como lo señala Nicolescu, envueltos por el vacío que rodea a cada sujeto de cada disciplina y el vacío que rodea al objeto [el proyecto], considerando que vacío no supone ausencia absoluta de materia.

A lo largo de mi experiencia he observado que una combinación transdisciplinar es un ambiente innovador que favorece, de acuerdo con las ideas de Johnson, la posibilidad de llevar a cabo in situ nuevas combinaciones con los elementos disponibles para crear ideas, resultados y productos inéditos. En cierta forma las combinaciones transdisciplinares y las conexiones que se dan entre los individuos que las integran, ya sean con fines profesionales o educativos, se parecen a lo que sucede en la mente de cada uno de nosotros. En otras palabras, es

**Dentro de un equipo transdisciplinar lo que se activa en cada individuo es la red neuronal creativa.**

en la mente en donde se conectan entre sí nuestras neuronas para generar, como lo señala Johnson,<sup>22</sup> la red compleja más extensa del planeta. De la misma manera, un equipo colaborativo es una red compleja conformada, en primer lugar, por los individuos que se han agrupado y, en segundo, por cada una de las redes neuronales de la mente de cada individuo del equipo, lo cual, en principio, constituye un potencial excepcional. Es cierto que una parte de esa capacidad está canalizada a los procesos automáticos de activación y control de nuestro organismo y muchas otras funciones, incluso las emocionales, pero una parte de ellas es una red que se concentra en las actividades repetitivas fisiológicas de cada individuo.

Dentro de un equipo transdisciplinar lo que se activa en cada individuo es la red neuronal creativa. Para lograrlo, los individuos con mentes innovadoras deben colocarse en un

**En un contexto educativo, el proyecto y el producto son simientes en las que germinan aprendizajes.**

ambiente similar a una red neuronal para ponerlos en acción.

Un equipo colaborativo es una red de trabajo que imita a una mente que explora el adyacente

posible, es decir, los límites entre lo posible y lo imposible, como lo apunta Johnson<sup>23</sup> aludiendo a Stuart Kauffman.

En un equipo transdisciplinar profesional, la combinación de individuos integrados es una red de trabajo –el medio para lograr resultados–, a través de un proyecto, un fin creativo, un cambio, algo nuevo, materializado, por ejemplo, en un producto. En un contexto educativo, el proyecto y el producto son simientes en las que germinan aprendizajes que los alumnos pueden cultivar

y cosechar. Se trata entonces de las condiciones dentro de las cuales cada alumno, en lo individual, como ser vivo, es capaz de generar actividad propia, es autómeta, y nosotros, como cualquier ser vivo, en nuestro caso seres multicelulares autómetas, somos capaces, al igual que los unicelulares que describe Langton, de realizar “las operaciones básicas de transmisión, almacenaje y modificación de información”<sup>24</sup>, es decir, de aprender cuando transformamos información. Las condiciones en las que esto sucede son más favorables cuando “se observa una fase de transición entre condiciones dinámicas de orden elevado y desorden elevado, análogas al estado de transición entre el estado sólido y el estado fluido”<sup>25</sup>. De lo anterior podemos desprender que, en el sistema educativo sería necesario generar, en la medida de lo posible, condiciones similares al estado sólido y al fluido, de manera que la zona de transición se aproxime más al estado de transición crítica que apunta Langton para los seres unicelulares autómetas. Esto quiere decir, en nuestro caso, que en un entorno educativo bajo condiciones elevadas de orden y desorden podrían, de manera “espontánea”, surgir aprendizajes transformadores.

En un equipo transdisciplinar que combina estudiantes de disciplinas diversas, la red de trabajo es un medio para provocar aprendizajes que activan la red neuronal de cada alumno. El fin es educativo y, como lo explica Johnson, “educar en principio es lograr aprendizajes en los estudiantes. Aprender a nivel cerebral quiere decir lograr que las neuronas se conecten unas con otras para generar ideas. De la densidad de las conexiones que se logren es que será posible obtener más y mejores ideas”<sup>26</sup>. La cuestión en adelante es saber cómo lograr que los educadores sean capaces de identificar los desafíos didácticos que enfrenten los alumnos durante su estancia en los espacios educativos y hacer que las neuronas de cada alumno se conecten entre sí para generar ideas. Johnson ofrece una posible solución a partir del poder creativo del motor de innovación de nuestro planeta Tierra, el cual tiene dos propiedades básicas: “primero, una posibilidad de hacer conexiones

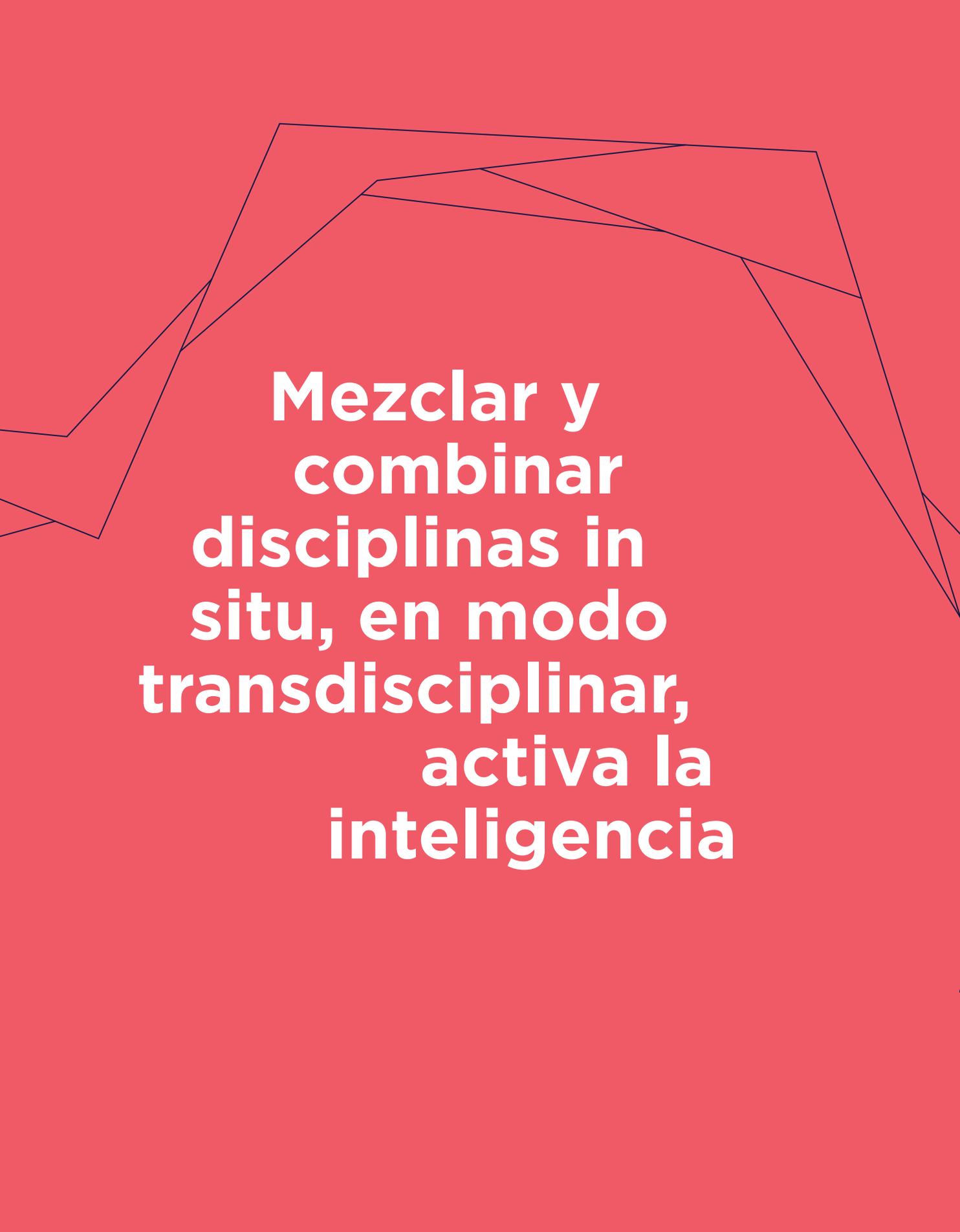
nuevas con tantos otros elementos como sea posible. Y segundo, un ambiente aleatorio que alienta colisiones entre todos los elementos del sistema”<sup>27</sup>. De alguna manera, si el sistema educativo es un motor cuya energía impulsa el aprendizaje innovador de cada generación, podemos decir que cuenta

también con dos propiedades: por un lado, que los entornos educativos, los programas, los docentes y los espacios físicos en los que sucede la educación, favorecen que los alumnos aprendan a conectar para que así hagan conexiones nuevas con otros estudiantes y, en general, con elementos propios de cualquier disciplina. Y, por otro, un ambiente escolar, en sentido amplio, propicia procesos educativos que fomentan la colisión, el choque aleatorio entre individuos, saberes, habilidades y destrezas de campos disciplinares variados.

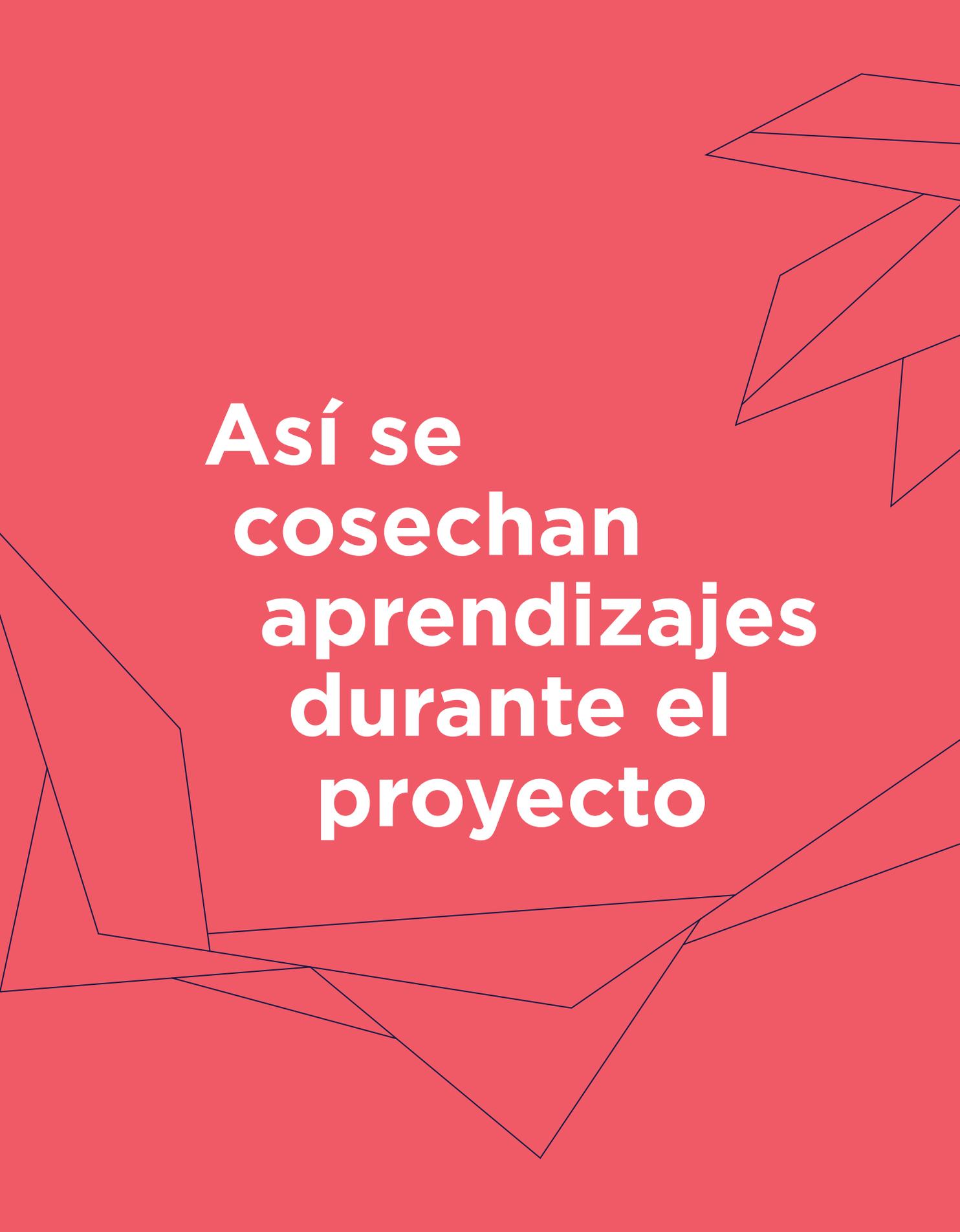
La educación vista como motor deberá contar con características didácticas enfocadas principalmente a la promoción de una educación activa, disruptiva, en la que se persiga, de manera radical, el logro de aprendizajes significativos, y donde el pensamiento integral de los alumnos sea dinámico. Para lograrlo será necesario que, en alguna o varias partes o en todo el proceso educativo se lleven a cabo experiencias educativas, como el aprendizaje orientado a proyectos y productos (AOPP) cuya cualidad fundamental es conectar y así detonar aprendizajes significativos innovadores.

De igual modo, el AOPP sería un espacio de aprendizaje renovador que ponga a los jóvenes en la zona de transición crítica, es decir, condiciones dinámicas de un elevado orden y un elevado desorden o, en términos educativos, entre el estado sólido y el estado fluido, de manera que su capacidad de transmitir, almacenar y transformar información se dinamice y detone aprendizajes significativos innovadores.

El AOPP es un espacio de aprendizaje renovador que pone a los jóvenes en la zona de transición crítica, es decir, en condiciones dinámicas de un elevado orden y un elevado desorden.

The background features several overlapping, thin black lines that form abstract, angular shapes, resembling a stylized mountain range or a series of connected peaks. These lines are set against a solid, vibrant red background.

**Mezclar y  
combinar  
disciplinas in  
situ, en modo  
transdisciplinar,  
activa la  
inteligencia**



**Así se  
cosechan  
aprendizajes  
durante el  
proyecto**

## Visión sistémica de los equipos que combinan disciplinas

El proceso de combinar individuos de disciplinas diferentes puede ser observado desde la perspectiva sistémica, a partir de algunos elementos de la teoría general de sistemas de Bertalanffy, quien señala que:

La teoría “clásica” de los sistemas [...] aspira a enunciar principios aplicables a sistemas en general o a subclases definidas (p. ej. sistemas cerrados y abiertos), a proporcionar técnicas para su investigación y descripción, y aplicar estas a casos concretos. En virtud de la generalidad de tal descripción, puede afirmarse que algunas propiedades formales serán aplicables a cualquier entidad cual sistema (o sistema abierto, o sistema jerárquico, etc.), aun cuando sus particulares naturaleza, partes, relaciones, etc. se desconozcan o no se investiguen.<sup>28</sup>

Dentro de este tenor, podemos decir que un equipo colaborativo debe ser visto como un todo; es un sistema sociocultural, a escala reducida, cuya característica distintiva es que los elementos que lo constituyen son los individuos de diferentes campos del saber. Como cualquier sistema tiene similitudes estructurales o isomorfismos. Digamos entonces que, como lo propone Bertalanffy, a los equipos colaborativos transdisciplinares “en ciertos aspectos, [se les pueden aplicar] abstracciones y modelos conceptuales coincidentes a fenómenos diferentes”<sup>29</sup>. Por ejemplo, podemos avanzar hacia una característica de los sistemas aplicada al equipo, el cual, observado como sistema, constituye una totalidad, similar a una organización, de cierta escala, que no se puede descomponer “en acontecimientos locales, interacciones dinámicas manifiestas en la diferencia de conducta de partes aisladas o en una configuración superior”<sup>30</sup>, según lo apunta el propio Bertalanffy. De lo anterior surge la idea de que un equipo que combina individuos

de varias disciplinas es un “sistema” de algún orden, el cual no sería posible comprender a partir del análisis de cada uno de los individuos aislados que lo integran, sino solo como totalidad.

Otra característica de los sistemas abiertos, como lo son los equipos colaborativos, es que los miembros que conforman el equipo se nutren o incorporan información continuamente y también producen información durante el periodo de trabajo para el cual se han comprometido. En este lapso se formarán, generarán y crearán ideas nuevas, pero también se modificarán, destruirán y desecharán sin que se logre un estado de equilibrio, sino una dinámica de cambio constante a lo largo de la cual habrá momentos de mucho orden y de mucho desorden. En este caso los equipos colaborativos transdisciplinarios mantendrán un estado uniforme (*steady*), como lo describe Bertalanffy.

Por último, la realización de un proyecto para obtener al final un producto facilita que el sistema-equipo siempre alcance el mismo estado uniforme, sin importar las condiciones iniciales y el o los caminos que transiten para lograrlo. A esto Bertalanffy le llama *equifinalidad*. En mi opinión la *equifinalidad* de un equipo colaborativo transdisciplinario se enfrenta a una experiencia de aprendizaje significativo, por ejemplo, el desafío de elaborar un proyecto que será observable en el resultado final: el producto.

## La comunicación entre disciplinas

En los equipos que combinan disciplinas es necesario comprender los lenguajes de las disciplinas participantes, de manera que quienes intervengan puedan comunicarse para hacer conexiones, relaciones, sinergias y “sinapsis” entre ellos. Como cada disciplina tiene diferentes maneras de percibir y representar el mundo que los rodea, es importante lograr la conformación de un lenguaje propio en cada equipo, el cual facilitará que se desenvuelva y que su trabajo resulte productivo a partir de los atravesamientos y colisiones disciplinares. La profundidad del conocimiento mutuo y la intensidad de las

conexiones dependerá de la experiencia y de las inteligencias individuales; también de las variables afectivas y emotivas de cada participante e intereses particulares de los miembros del equipo, así como de los requerimientos que en cada momento presente el proyecto en el que están involucrados.

Como se ha mencionado, los proyectos realizados en equipos colaborativos que combinan disciplinas tienen el efecto adicional de conectar gente, individuos y “cuando conectas personas se hacen cargo de (*they care*) las cosas nuevas”<sup>31</sup>, según lo manifiesta Joi Ito, quien agrega que “esto tiene además un impacto emocional”. El trabajo proyectual realizado en equipos que combinan disciplinas, y posiblemente de manera indisciplina –como lo menciona también Joi Ito–, ya sea en un laboratorio, en un taller, durante la ejecución de un proyecto definido, de manera profesional o como experiencia de aprendizaje, es una manera efectiva de trabajar en la que ocurrirá la *serendipia* vista como efecto generador de resultados inesperados, y casi siempre enriquecedores.

El trabajo que realizan los equipos en los que se combinan disciplinas constituye un espacio de comunicación importante. En un sentido es muy útil porque funciona como un medio de difusión y divulgación de los potenciales disciplinares y personales de cada miembro, a la vez que es un medio útil para convocar y atraer seguidores, en muchos sentidos, en torno a las temáticas de cada individuo y la temática colectiva del equipo y la tarea que en conjunto realizan. En resumen, podríamos utilizar la metáfora del “espacio de polinización disciplinar”.

En el ámbito educativo y docente, cada participante procedente de un campo disciplinar específico representa un vector que funciona en dos sentidos, trayendo y llevando información. Ambas son cualidades básicas del proceso de comunicación que deben ser aprovechadas para enriquecer el proyecto y conectarlo con el exterior, así como dar a conocer avances y resultados.

**Los proyectos realizados en equipos colaborativos que combinan disciplinas tienen el efecto adicional de conectar gente, individuos.**

Por ejemplo, la exposición del trabajo de un equipo, a través de las TIC, favorecerá encontrar gente que se interese y desee colaborar, en cierta forma, con la

En el ámbito educativo y docente, cada participante procedente de un campo disciplinar específico representa un vector que funciona en dos sentidos, trayendo y llevando información.

materia del proyecto. De acuerdo con Joi Ito: “entre más cosas que tus ideas estén allí afuera, será más probable que encuentres gente que colabore”<sup>32</sup>. Esto se refiere al uso de distintos medios de comunicación como las redes sociales, una apertura

que podemos observar de manera clara en el Media Lab del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), donde trabaja Ito. Llama la atención la forma en que ahí comparten información científica y permiten el acceso a sus medios educativos virtuales, siempre con una gran apertura.

### Ventajas de las combinaciones disciplinares

Las combinaciones disciplinares son el resultado necesario y tienen un diferencial positivo cuyo principio es la diferencia y el potencial entre lo unívoco de la disciplina aislada y lo multívoco de la combinación de disciplinas; en otras palabras, lo lineal de la monodisciplina y la circularidad derivada de la comunicación entre disciplinas, de acuerdo con Follari<sup>33</sup>, quien también explica que, desde un punto de vista puramente analítico, las combinaciones disciplinares son vistas como impulsos para unificar, sobre todo, las disciplinas sociales. Por otro lado, resulta interesante que la interdisciplina y por ende las combinaciones disciplinares suponen la pérdida de los límites entre disciplinas, de sus fronteras. Jean Piaget también apuntó que la interdisciplina permite la permeabilidad entre las disciplinas, lo cual sucede en la práctica, y no necesariamente por la simple intención de anular a las disciplinas de su estado monolítico. Cuando se combinan disciplinas se pueden enfrentar retos y desafíos que las disciplinas aisladas no podrían. Sin duda, algunas naciones, las grandes empresas y las universidades con

recursos económicos abundantes son las que han desarrollado y empleado esta práctica y por lo mismo han sido capaces de obtener resultados, la mayoría de las veces, espectaculares.

Las combinaciones disciplinares tienen otra razón de ser. Por ejemplo, desde las ciencias duras –como la física cuántica– Nicolescu señala cómo “la emergencia de niveles diferentes de realidad y de nuevas lógicas”<sup>34</sup>, entre otros factores, condujeron a la complejidad como un área de análisis que se ha exten-

dido en el transcurso del siglo xx hacia muchos ámbitos de forma “horrorosa, aterradora, obscena, fascinante, invasora, como un re-

to a nuestra propia existencia y a su sentido. El sentido parece fagocitado por la complejidad en todos los dominios del conocimiento. La complejidad se nutre de la explosión de la investigación disciplinaria y, a la vez, la complejidad determina la aceleración de la multiplicación de las disciplinas”. La complejidad parece ser una especie de llamada de atención, resultado del crecimiento exponencial del conocimiento fragmentado en especialidades. Incluso el conocimiento de las disciplinas sociales es un conjunto de fragmentos que podrían incrementar su potencial si logran funcionar de un modo integral, aceptando los distintos niveles de realidad de cada una de sus especialidades.

Nicolescu señala que Piaget fue el primero en definir el término transdisciplinar, y rescata como medular dentro de esa definición un fragmento en el que menciona un “espacio nuevo de conocimiento sin fronteras estables entre las disciplinas”<sup>35</sup>.

**La transdisciplinariedad aporta la noción de diferentes niveles de realidad entre las disciplinas.**

En el mismo tenor, Nicolescu alude a Piaget cuando se refiere a un estado superior –la transdisciplinariedad– en el que se pueden reconocer las colisiones, las interacciones y/o reciprocidades entre las disciplinas y especialidades.

Además de ello, la transdisciplinariedad aporta la noción de diferentes niveles de realidad entre las disciplinas. Al respecto Nicolescu señala que “un nivel de realidad es lo que es porque existen al mismo tiempo todos los otros niveles de realidad. Este principio de relatividad es el que dio origen a una perspectiva nueva en la religión, la política, el arte y la educación. Y cuando nuestra perspectiva del mundo cambia, el mundo cambia”<sup>36</sup>. Las

## Los cambios en el mundo real afectaron la autodefinición de los académicos.

interrogantes ahora, dentro de los motivos de este trabajo, son: ¿qué tanto ha cambiado la perspectiva

de la educación? y ¿cuánto ha cambiado y está cambiando la perspectiva del diseño curricular, de la elaboración de programas y de la intervención en la creación e implantación de actividades didácticas in situ?; ¿qué tanto ha cambiado la perspectiva de investigadores y maestros? y ¿cuántos maestros se empeñan en modificar e intervienen de forma innovadora en la práctica docente?

Percibo y coincido en que, más allá de la inercia al cambio, la zona de confort y otros argumentos coloquiales que se utilizan para “justificar” la obsolescencia y estancamiento de muchos académicos, investigadores y/o docentes, son resultado de factores estructurales más profundos. Por ejemplo, de acuerdo con el análisis de Immanuel Wallerstein de la segunda mitad del siglo xx, “los cambios en el mundo real afectaron la autodefinición de los académicos”<sup>37</sup>, no solo de aquellos cuyo

énfasis es la investigación, sino que también de quienes dedicados a la docencia enfrentaron el surgimiento de una “considerable superposición y erosión de los estrictos límites interdisciplinarios”<sup>38</sup>. A esto podemos agregar la problemática surgida en el contexto de la tensión entre la crisis estructural generalizada y globalización señalada por De Alba, cuyos efectos son la desestructuración y dislocación de la estructura educativa, lo cual ha generado que muchos maestros se bloqueen como resultado de un proceso de sobredeterminación personal. Este bloqueo es un problema que les impide ver a la educación desde una perspectiva diferente o nueva que, además, los imposibilita para imaginar e idear cambios renovadores; menos aún podrán aceptar la existencia de distintos niveles de realidad, opuestos a la ciencia clásica, para compartirlo con sus estudiantes.

Impulsar la transición hacia el uso educativo intensivo de las combinaciones disciplinares también es necesario; primero, porque por fortuna existen profesores osados y comprometidos como los describe De Alba, capaces de desaprender, reaprender y aprender. En palabras de Alvin Tofler, elaboradas a partir del texto del psicólogo Herbert Gerjuoy de la Organización de Investigaciones de los Recursos Humanos, “los iletrados no serán los hombres que no sepan leer; serán los hombres que no hayan aprendido como aprender”<sup>39</sup>. Es decir que los cambios en la educación serán impulsados por los maestros que hayan aprendido, junto con sus alumnos, como aprender para mantenerse actualizados, sobre todo en el entorno globalizado que presenta cambios constantes en periodos cortos.

Desde el punto de vista pragmático, las combinaciones disciplinares son una manera de trabajar, de resolver, de realizar y de hacer que sucedan cosas, pero también son una manera de aprender. Llevar a cabo este tipo de trabajo como experiencia de aprendizaje requiere invertir energía adicional a la que se invierte en una clase tradicional, de pizarrón, pero su potencial educativo es mucho mayor. Desde un punto de vista académico, al analizarlo, fácilmente se puede politizar y la argumentación dependerá de las posiciones políticas, culturales e ideológicas desde las cuales se haga el análisis. A esto se suma la intención de algunas esferas de considerar los distintos modos de las combinaciones disciplinares como compartimentos cerrados e impermeables, cuya forma de construir ideas y conceptos deberá describirse minuciosamente para preservarlos aislados. Así, cada modo parecería estar encapsulado para prevenir cualquier penetración indeseable, lo cual corresponde a las visiones clásicas de un nivel continuo de realidad.

Pero, por fortuna, el panorama es otro y la tensión entre la CEG y la globalización está provocando que la complejidad avance y continúe como lo señala Nicolescu “en todas las ciencias exactas o humanas, duras o blandas. En biología y en neurociencias, por ejemplo, que tienen actualmente un rápido desarrollo, se conoce, cada día, más complejidad y así seguimos de asombro en asombro.”<sup>40</sup> En el campo educativo también la complejidad avanza y se ha introducido, un tanto silenciosamente, ya sea como temática o contenido de algunos cursos, como asignaturas completas cuyo objetivo principal es comprender la complejidad. En muy pocos casos la manera

de abordar la complejidad va más allá de la discusión teórica; está pendiente arriesgarse a experimentarla in situ, combinando disciplinas de manera procesual, por ejemplo, realizando proyectos. Y son aún muchas menos las instituciones educativas que han estructurado por completo su pedagogía con base en la complejidad, recurriendo a la transdisciplinariedad como táctica. Este es un campo que requiere de investigación y análisis para conocer su tendencia evolutiva, así como para incentivarla y fortalecerla.

Abordar la complejidad y experimentar la transdisciplinariedad en carne propia puede resultar en un enfrentamiento, como lo explica Wallerstein, “[no solo con] la sabiduría oficial de quienes detentan el poder, sino también a buena parte del conocimiento convencional propuesto por los científicos sociales [la estructura educativa y la burocracia educativa] [...] Por tal motivo, afirmamos que es importante mirar de un nuevo modo, no solo el modo en que funciona el mundo en que vivimos, sino también cómo hemos llegado a pensar acerca de este mundo”<sup>41</sup> globalizado en el contexto de la CEG. Abordar la complejidad, rebasando la sabiduría oficial y el conocimiento convencional, simplificador y que conforma lo que hemos denominado el proyecto monstruo –la globalización– requiere, como lo enuncia Wallerstein, del análisis del sistema-mundo, lo cual ha sido obstaculizado desde hace décadas por “los compartimientos estancos de análisis lo que en las universidades se denomina disciplinas [...] y que no ayuda en la comprensión del mundo”<sup>42</sup>. De allí nuestra postura como re-

quisito impostergable de incluir en la raíz de los métodos educativos las combinaciones transdisciplinares y el vector educativo para lograr el aprendizaje orientado a proyectos y productos (AOPP). De esta manera estaremos en mejores condiciones para allanar los espacios estancados de las disciplinas, así como para mirar sus interacciones y reciprocidades y reconocer niveles de realidad, es decir, aprender y aceptar la discontinuidad y las diferentes formas de organización de cada

**Abordar la complejidad y experimentar la transdisciplinariedad en carne propia puede resultar en un enfrentamiento.**

una, conocer las maneras de lograr atravesamientos y colisiones creativas entre las disciplinas para aprovechar sus modos de percepción y representación.

Es evidente que las combinaciones transdisciplinares potencian las fortalezas de las disciplinas, porque de alguna manera disuelven la rigidez individual de cada una, y en la medida en la que los individuos de los distintos campos disciplinares se mezclen, combinen y logren compuestos estables durante periodos determinados, podrán enfocarse en una materia o en un proyecto. En otras palabras, estarán en posibilidad de lograr, con distintas intensidades, una inteligencia colectiva Tapscott<sup>43</sup>, un proceso en el cual se da la apertura, se favorecen las conexiones, así como el poder compartir y actuar globalmente.

**Las combinaciones transdisciplinares potencian las fortalezas de las disciplinas, porque de alguna manera disuelven la rigidez individual de cada una.**

Cada vez es más necesario incentivar las combinaciones transdisciplinares de manera propositiva en el ámbito educativo como parte de las experiencias de aprendizaje en el currículum aparente.

Así se dará la oportunidad a los estudiantes de aprender a compartir, en el interior de los equipos colaborativos, el potencial de tejer vínculos complejos que incrementan su capacidad analítica y de síntesis. De esa forma aprenderán que un colectivo integrador total es capaz de encarar proyectos creativos de pequeña y gran escala, y de mayor complejidad.

### **Algunas variables que intervienen en las combinaciones disciplinares**

Cada individuo formado bajo el protocolo y los modos de una disciplina conforma una epistemología y un conjunto de metodologías características; además organiza el conocimiento que se ha cultivado y constituye un nivel de realidad específico, todo lo cual le permite percibir y representar la realidad que observa desde su posición disciplinar.

En las combinaciones disciplinares, además del bagaje disciplinar de cada individuo, está presente su personalidad, todo su carga subjetiva y manera de ser: afectividad, virtudes y defectos, carácter, emociones y, en general, las variaciones de su estado anímico, las cuales estarán presentes en todo momento durante el periodo de trabajo de una combinación disciplinar. Aspectos, entre otros, que Daniel Goleman denominada inteligencia emocional.

Cabe apuntar que las combinaciones disciplinares vistas en el ámbito práctico no buscan deshacerse de las disciplinas en su modo unívoco; al contrario, resultan ser un proceso de fortalecimiento para ir más allá de las posibilidades de las disciplinas aisladas, así como un proceso en el que no hay un sujeto propietario, debido a que combinar disciplinas es un proceso colectivo, colaborativo, idealmente concurrente y horizontal. De cierta manera es un proceso democrático y equitativo, social, en donde se busca hacer que los atravesamientos fructifiquen.

Conformar una combinación disciplinar de manera procesual in situ no programática implica ir más allá de los procesos aburridos de la pura discusión teórica al respecto, lo cual implica poner manos a la obra, es decir, llevar a cabo la combinación con personas reales en un periodo determinado y sin programas rígidos que entumezcan o castren las posibilidades creativas y productivas del trabajo colectivo. Implica también romper con el esquema de los espacios estancos, aislados, para

**Conformar una combinación disciplinar de manera procesual in situ no programática implica ir más allá de los procesos aburridos de la pura discusión teórica al respecto.**

abrir compuertas y crear vasos comunicantes entre las personas. De esta manera se permitirá la combinación y atravesamiento activo de saberes, lenguajes, métodos, arquetipos e ideas, factores cuya presencia en el campo del trabajo colaborativo favorecerán la creatividad de cada individuo y por ello del equipo visto como un todo. Habrá que estar atentos para mantener las condiciones necesarias de manera que los equipos que combinen disciplinas, durante el proceso in situ, permanezcan en un estado uniforme, es decir, prevenir y resolver conflictos y tensiones que desequilibren, frenen o bloqueen la marcha del equipo.

### **La ambigüedad, variable que determina las combinaciones disciplinares**

El proceso de combinar individuos de disciplinas diferentes requiere de herramientas para hacer que primero se conozcan entre sí, para reblandecer las corazas personales, como cuando se busca abrir los poros y de esa forma lograr, en general, una atmósfera y una actitud de permeabilidad intelectual; de otro modo difícilmente sucederá algo. En un caso así, el resultado podría ser una experiencia frustrante cuyo efecto sería similar al de un proceso de inmunización, hasta traumático, que bloquee a los individuos ante la posibilidad de participar en otras combinaciones disciplinares en el futuro.

La combinación de disciplinas implica que los participantes se sumerjan en un entorno heterogéneo, en el que se busca enriquecer a los estudiantes considerando su diversidad. En el ámbito del interior de los equipos que combinan disciplinas, lo que Nicolescu menciona como “lo

desconocido, lo incierto y lo imprevisible”, podemos utilizar una sola palabra: ambigüedad. Lo desconocido, incierto e imprevisible son variables que, en ciertas etapas del trabajo del equipo, podrán resultar agobiantes. Lo que se busca es detonar la actividad creativa, lo que no sucedería en un entorno homogéneo, estable, ordenado y seguro. Pero la diversidad, que implica heterogeneidad de pensamientos, de inteligencias, de conocimientos, de métodos, de personalidades, de estados anímicos y de emociones, implica la necesidad de establecer acuerdos y/o consensos que den fluidez a las relaciones y con ello a las actividades que demande un proyecto en desarrollo. Los conflictos serán inevitables, pero en la medida en que se minimicen y resuelvan oportunamente, el proceso podrá tomar un curso ágil en dirección a un estado de fluidez que propicie la creatividad y los aprendizajes.

Uno de los problemas que puede entorpecer, incluso bloquear la conformación de una combinación disciplinar, se da cuando la diversidad e intensidad de las posturas ideológicas de los integrantes del equipo afloran y se constituyen en factor antagonico que sobrepasa y desvía la posibilidad de enfocarse en el objetivo o meta del proyecto. También los ritmos de trabajo y energía de los miembros de un equipo provocan tensiones diferentes. Otro factor que puede desembocar en conflictos deriva de la incapacidad de uno o varios de los miembros del equipo de hacer aportaciones significativas, ello debido a su experiencia, saberes, habilidades y destrezas, lo cual provoca algunos rechazos. También hemos observado que los jóvenes participantes en la experiencia del AOPP tienen que cultivar la resistencia física y emocional en el largo plazo, la cual va a la par con cierta resistencia a la frustración y capacidad de resiliencia.

### **Combinaciones disciplinares estables**

Para resumir, ¿qué es una combinación disciplinar? En principio podemos decir que es la combinación de personas de distintas disciplinas, involucradas en un equipo colaborativo que persiguen un fin o meta específico.

Al combinar personas estamos mezclando modos profesionales de desempeño y formas personales de comportamiento, ambos aspectos conformados a partir del origen sociocultural, geográfico, etcétera, de cada individuo; también del grado de posesión del lenguaje y de la estructura personal de significados que cada uno aporte. Finalmente, de la postura personal que cada uno se ha forjado y que puede ser parte de una colectiva profesional, científica, artística, tecnológica, etcétera.

Un equipo colaborativo que combina disciplinas también mezcla inteligencias y modos de pensar, aptitudes y actitudes correspondientes a cada campo disciplinar. Cada equipo colaborativo es una mezcla potencialmente transdisciplinar con capacidades productivas susceptibles de alcances y posibilidades que, por sí solos, no tendrían cada uno de los individuos en su estado unívoco de aislamiento. Bertalanffy lo dice así en su teoría general de los sistemas: “Puede tomarse como característica de la ciencia moderna el que este esquema de unidades aislables actuantes según causalidad unidireccional haya resultado insuficiente. De ahí la aparición, en todos los campos de la ciencia, de nociones como las de totalidad, holismo, organismo, Gestalt, etc., que vienen a significar todas que, en última instancia, debemos pensar en términos de sistemas de elementos en interacción mutua.”<sup>44</sup> Un equipo colaborativo, por lo tanto, idealmente deberá alcanzar un estado integral, de totalidad, que favorezca la interacción mutua.

A partir de Bertalanffy podemos decir que, desde el punto de vista sistémico, una combinación transdisciplinar que mezcla o crea atravesamientos y posibilita colisiones entre las disciplinas tiende a estar en un estado uniforme con ciertos estados de desequilibrio momentáneos. Tal como lo enuncia Kenneth Boulding en su ley de inestabilidad, “muchas organizaciones no están en equilibrio estable sino que exhiben fluctuaciones cíclicas resultantes de la interacción entre subsistemas”<sup>45</sup>.

Si hacemos la analogía de un equipo transdisciplinar podemos decir que es similar al de una organización social constituida como un todo en interacción mutua, cuyo resultado es distinto al que darían los elementos

solos. Tenemos entonces un sistema, es decir una organización que posee características como las “de un organismo vivo o de una sociedad, [...] nociones como las de totalidad, crecimiento, diferenciación, orden jerárquico, dominancia, control, competencia, etcétera”<sup>46</sup>. Por lo tanto, podemos decir que un equipo colaborativo es y funciona como un sistema.

Cualquier combinación disciplinar organizada tiene estados diferentes cuyas cualidades observables varían en función del tiempo y de las cantidades y tipos de disciplinas que se pretende mezclar, es decir, en un principio las disciplinas están separadas en forma de personas, pensamientos, modos de inteligir y, quizás, únicamente con la disponibilidad o intención de unirse o combinarse. Pero lograr la combinación implica una serie de transformaciones y cambios como una cierta permeabilidad personal que permita el intercambio, *rapport* o sintonía, comunicación, empatía, de manera que se logre el respeto y la confianza entre los miembros que a su vez facilite abrir los vasos comunicantes y lograr un estado de hiperconectividad, de manera que las conexiones que se logren contribuyan a establecer las sinapsis posibles para que circulen, con agilidad, los “fluidos disciplinares” que caracterizan a cada individuo, y faciliten así que se unan y combinen de maneras nuevas.

Al hablar de combinaciones transdisciplinares estamos ante un proceso en el que participan personas o individuos y podemos estimar que, como proceso, por sus cualidades inherentes, tendrá momentos en los que cada individuo de cada disciplina podrá funcionar de manera individual, pero funcionar así no implica que se romperán las interacciones que los vinculan con el conjunto (el equipo). También habrá otros momentos en los que el funcionamiento será concurrente, es decir, que todos los individuos trabajarán de manera simultánea, al mismo tiempo; precisamente así se lubrican las interacciones in situ y se aprovecha el modo multívoco con eficacia. También se incrementa la posibilidad de sinergias al mismo tiempo en el mismo lugar, como resultado de los intercambios constructivos y complementarios entre las inteligencias y los pensamientos de los individuos participantes.

## Combinar voluntades y mezclar emociones

Aquellos que por voluntad propia han decidido unir y mezclar sus inteligencias en una combinación disciplinar, de manera implícita han aceptado introducirse en un proceso que deberá promover y lograr el acoplamiento de los integrantes con todas las implicaciones que ello supone, a fin de lograr un estado de complementariedad y congruencia sinérgica, en el que las actitudes individuales sean de apertura, la flexibilidad y la sensibilidad constructiva. De este modo prevalecerán las afinidades y se facilitarán los intercambios dentro de una lógica funcional, sin olvidar lo medular. Es decir, se deberá lograr que las aportaciones de cada uno de los miembros se combinen e integren, para cumplir las metas del proyecto que provocó la formación del equipo.

Durante la realización de un proyecto, el equipo transdisciplinar comparte el o los contenidos del proyecto y, como lo apunta Agustín de la Herrán, “son los propios temas los que se transforman en epicentros gravitatorios o en ejes deductivos de conocimientos que van acoplándose de la manera más completa, lógica y natural.

**La organización de equipos que combinan una variedad de disciplinas cuyos miembros se han unido para realizar un proyecto, representa un compromiso de cambio para cada participante.**

En las investigaciones [los proyectos] [...] transdisciplinarios el objeto y problemas de investigación pueden cambiar o redefinirse a medida que el complejo proceso de investigación transcurre: mutan las ópticas, las creencias, las perspectivas, las técnicas,

los prejuicios, la velocidad lectora comprensiva, la escritura productiva, la creatividad”<sup>47</sup>, lo cual, en el ámbito educativo, permite que los alumnos aprendan y desarrollen capacidades para soportar la ambigüedad durante ciertas fases de los proyectos, así como las situaciones cambiantes, fortaleciendo de esa manera su capacidad de adaptación sin menoscabo de su creatividad.

La organización de equipos que combinan una variedad de disciplinas cuyos miembros se han unido para realizar un proyecto, representa un

compromiso de cambio para cada participante. Al mismo tiempo hace suponer un deseo personal de innovación y la exposición a situaciones desafiantes o retos en los que se ponen a prueba la inteligencia, el pensamiento y otras capacidades individuales, así como la posibilidad de obtener aprendizajes y experiencia. Es importante subrayar que la condición de cambio –de encontrar aspectos nuevos o de hacerse cargo, en el sentido de *care* en inglés, por algo que antes era desconocido– es un factor fundamental que dinamiza y hace posibles los descubrimientos dentro del proceso complejo del proyecto; también incentiva la creatividad y la generación de ideas innovadoras. Al final, un indicador del éxito del AOPP será el incremento de los saberes y experiencias de los participantes (profesores y alumnos) en un proyecto, junto con el propio producto resultante.

No todos los individuos poseen el perfil para involucrarse de manera comprometida y efectiva en equipos de trabajo en los que se combinen disciplinas distintas. Por un lado están las personas sedentarias o pacíficas inclinadas a dividir y construir cisternas o parcelas, es decir, a trabajar aisladas. Por otro están los caminantes o guerreros, aquellos dispuestos a incursionar y explorar senderos nuevos, con una perspectiva integral, sin perder de vista la complejidad del mundo. Los exploradores y guerreros de mirada integral pueden organizar y articular equipos colaborativos de modo procesual in situ. Estos individuos son capaces de trabajar en proyectos creativos combinando participantes de campos disciplinares diversos; además, tienen la inquietud de lograr que sucedan cosas, de hacerlas realidad, por eso al final del proceso de un proyecto ha-

brá un producto resultante. En palabras de Bertha Orozco, “las combinaciones disciplinares (in situ) procesuales, abiertas, flexibles, no parametrales (esto es, no sujetas a paradigmas predeterminados) se configuran como una categoría nueva que se enfoca al dinamismo que requieren los desafíos educativos del siglo XXI<sup>48</sup>”.

### **Equipos que combinan disciplinas**

Como hemos dicho, combinar disciplinas para conformar equipos colaborativos es conjuntar un grupo o colectivo de profesionales o de estudiantes de campos disciplinares diferentes para trabajar en el desarrollo de proyectos, quienes invertirán su tiempo y trabajo en los aspectos teóricos, prácticos de investigación, diseño, desarrollo, ejecución de pruebas y obtención de evidencias, hasta lograr un resultado maduro.

Dentro del contexto académico, un equipo que trabaja combinando disciplinas in situ de modo procesual no parametral lleva a cabo una colaboración con una premisa importante: el modo concurrente, es decir, que los miembros trabajen todos al mismo tiempo y en el mismo lugar. Por supuesto que se requiere de un espacio apropiado para ello, al igual que condiciones adecuadas de trabajo. Algo similar sucede en muchas empresas en las que la investigación, con base en equipos que combinan disciplinas, es la detonadora de la innovación de su producción, la cual depende del bagaje metodológico y cultural del campo disciplinar de cada participante y su contribución a la combinación disciplinar se enfocará en el objetivo del proyecto que los agrupa.

En mi experiencia dentro de la UNAM, los proyectos realizados por equipos en los que combinamos disciplinas de manera colaborativa y concurrente han sido, en primer lugar, una oportunidad para trabajar con estudiantes de disciplinas diferentes. Por ejemplo, hemos tenido equipos que incorporan a estudiantes de diseño industrial, arquitectura, arquitectura de paisaje, diseño y comunicación visual, ingeniería electrónica, industrial, mecatrónica y mecánica, administración de empresas, comunicación y pedagogía, entre otras. Hemos traba-

jado juntos maestros, estudiantes y asistentes, realizando proyectos dentro del contexto nacional e internacional. Desde 2007 hemos tenido la oportunidad de colaborar en esta tónica con la Universidad de Stanford, la Universidad de California en Berkeley y la Universidad Tecnológica de Múnich. Además, estos proyectos son reales, desarrollados con organizaciones mexicanas, estadounidenses y europeas.

**En la mayoría de los programas universitarios no hay cursos en los que los alumnos adquieran la capacidad de realizar proyectos dentro su misma disciplina.**

Desde que iniciamos nuestra participación en esta experiencia académica, hemos tratado de expandir la idea de trabajar y aprender haciendo proyectos y productos, combinando disciplinas dentro de la UNAM. Esto nos ha permitido observar que en la mayoría de los programas universitarios no hay cursos en los que los alumnos adquieran la capacidad de realizar proyectos dentro su misma disciplina, lo cual dificulta el poder desarrollar la habilidad de hacer equipos que combinen disciplinas para realizar proyectos. Es una carencia que viene desde el diseño curricular de cada escuela o facultad, incluso de cada universidad, la cual es necesario atender y solucionar de forma efectiva, de manera que los nuevos programas de estudios y, en general, el diseño curricular coloque claramente en el currículum, en un lugar privilegiado, al aprendizaje orientado a proyectos y productos. Así, este saber productivo y a la vez habilidad se podrá desarrollar de manera más amplia con el ánimo de tener un efecto en la sociedad.

Es cierto que la marcha de la educación depende del currículum, es decir, a partir de las propuestas y políticas educativas de cada institución, como lo señala De Alba. Dichas propuestas configuran y determinan los programas de estudios que se aplican dentro de las aulas. Al final, la receptora directa de los resultados de lo que aprenda cada individuo será la sociedad. Este hecho podría constituir un círculo virtuoso en la que las bondades de la triada curricular (manifiesto o aparente, oculto y cero) evolucionen transformándose en cada ciclo. Pero también, si no estamos atentos a los vicios ocultos, podrían repetirse sin cambios sustanciales *ad infinitum*. Estaremos entonces frente a un círculo vicioso.

Las instancias en las que se deben visualizar los resultados de la educación son importantes, ya que a partir de ellas se pueden definir los aprendizajes capaces de promover transformaciones sociales, culturales, económicas y políticas, es decir, las innovaciones necesarias que se oponen al riesgo del impacto de los “vicios ocultos” de la educación. Estos vicios podrían enraizarse en los sujetos copartícipes del proceso educativo –los alumnos, profesores y el aparato administrativo–, que en conjunto favorecen o dificultan el proceso educativo.

Aun cuando desde la perspectiva del aprendizaje significativo, como lo proponen Teresa Mauri Majós, Cesar Coll Salvador y Javier Onrubia, le corresponde al alumno “apropiarse de los contenidos elaborando significado y atribuyendo sentido al proceso de aprendizaje”<sup>49</sup>, lo cual solo ocurrirá a partir de la manera en que el proceso de aprendizaje inquiete la voluntad, motive y atraiga la atención de los alumnos para que su pensamiento y su inteligencia se echen a andar.

Dentro del proceso educativo están comprendidos tanto los profesores como el aparato administrativo de las instituciones que, como hemos señalado, son el conjunto encargado de facilitar y estimular la apropiación individual de los saberes dispuestos en el currículum, sin olvidar que “el alumno construye el conocimiento de manera personal pero mediado por la intervención del profesor o de otros alumnos mejor preparados, en un momento

y contexto cultural particulares y con la orientación hacia metas definidas... profesores y alumnos combinan un doble proceso de construcción: el del propio alumno que avanza en la elaboración del significado y en la atribución de sentido y de la propia actividad conjunta”<sup>50</sup>, de manera que lo aprendido tenga, en un momento dado, efecto benéfico en la sociedad.

Durante el proceso educativo, el control del ejercicio de aprendizaje debe suceder de manera progresiva; en el tenor de este trabajo, al proyecto como experiencia integral de aprendizaje se debe desarrollar paulatinamente, de manera que los alumnos, además de aprender algunos saberes impartidos por los profesores, aprenden como aprender y adquieren el control de su proceso personal de aprendizaje. Estos aspectos de autorregulación y autonomía son cualidades inherentes al AOPP que deben formar parte integral del proceso educativo. La intención es que los alumnos puedan conscientemente gestionar su proceso personal de aprendizaje. Esta sería la forma en que los maestros contribuyan a obtener mejores resultados en el alumno y en el proceso mismo de aprendizaje.

La tendencia actual es que el aprendizaje se enfoque en los alumnos (aprendizaje centrado en el alumno) más que en el proceso mismo o en el profesor, como ha venido ocurriendo desde tiempo atrás. De allí la importancia de que el sistema educativo rebase el modelo de lo que se debe enseñar a los jóvenes, para enfocarse en lo que ellos necesitan aprender. El efecto final indispensable debe transitar y recaer finalmente en la sociedad y es a ella en su conjunto a la que los sistemas educativos le rendirán las cuentas en función de los éxitos o los fracasos que resulten de la educación impartida.

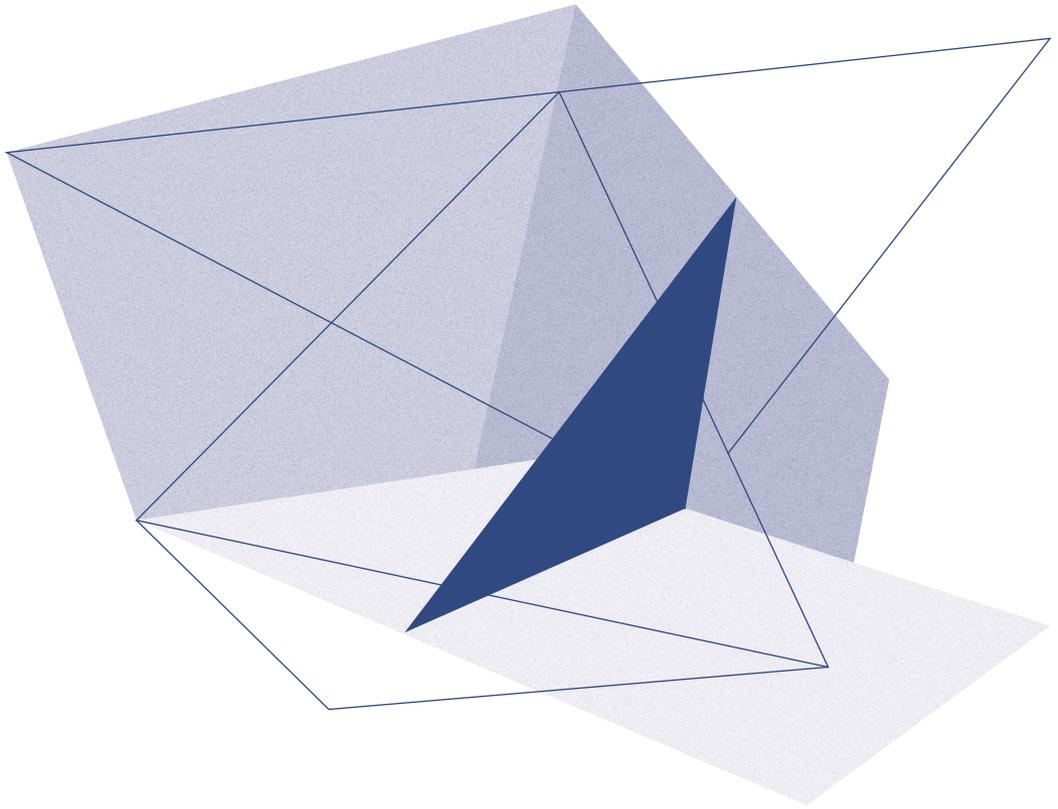
Por último, es importante señalar que la confluencia de los aspectos medulares de lo educativo, que se materializan y se ponen en práctica en la educación, en el currículum, en los programas escolares y en cada una de las sesiones de aprendizaje de la cotidianidad escolar, están en gran medida al servicio de lo político, a fin de conformar ciudadanos cuya constitución se adecúe a la lógica hegemónica, al discurso imperante, lo cual, visto desde afuera de este ámbito, abre también la posibilidad de idear y llevar a cabo transformaciones.

## Notas

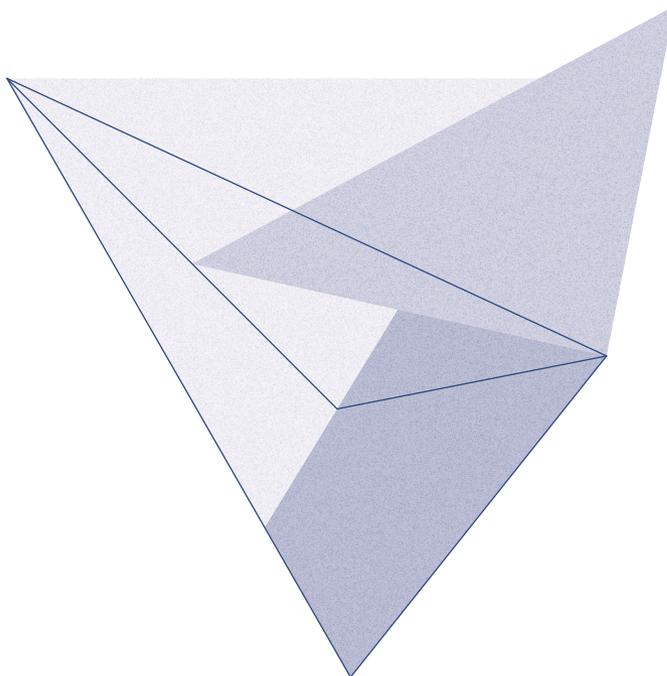
- 1 Basarab Nicolescu, *La transdisciplinariedad. Manifiesto* (Hermosillo, Sonora: Multi Universidad Mundo Real Edgar Morin A.C., 1996).
- 2 Basarab Nicolescu, *La transdisciplinariedad. Manifiesto*, 27.
- 3 Michel Foucault, *Vigilar y Castigar. Nacimiento de la prisión* (Buenos Aires: Siglo XXI editores, 2002), 87.
- 4 Edgar Morin, *Introducción al Pensamiento complejo* (Barcelona: GEDISA, 2001), 28.
- 5 Michel Foucault, *El sujeto y el poder* (Chicago: Chicago University Press, 1983), 15.
- 6 Michel Foucault, *El sujeto y el poder*, 15.
- 7 Ludwig von Bertalanffy, *Teoría general de los sistemas* (México: Fondo de Cultura Económica, 1986), 32.
- 8 Basarab Nicolescu, *La transdisciplinariedad. Manifiesto*, 92.
- 9 Ludwig von Bertalanffy, *Teoría general de los sistemas*, 22.
- 10 Basarab Nicolescu, *La transdisciplinariedad. Manifiesto*.
- 11 Notas del seminario presencial relativo a la Interdisciplina, con el Dr. Roberto Follari, en el Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación, UNAM, agosto 2013.
- 12 Basarab Nicolescu, *La transdisciplinariedad. Manifiesto*, 77.
- 13 Steve Johnson, *Where good ideas come from. The natural history of innovation* (Nueva York: Riverhead Books, 2010), 31.
- 14 Jacques Delors, *La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI* (Madrid: Santillana Ediciones UNESCO, 1996), 34.
- 15 Basarab Nicolescu, *La transdisciplinariedad. Manifiesto*, 74.
- 16 Basarab Nicolescu, *La transdisciplinariedad. Manifiesto*, 83.
- 17 Doug Wilde, "Personalities into teams", *Mechanical Engineering* 132 (1º de febrero de 2010): 23.
- 18 Basarab Nicolescu, *La transdisciplinariedad. Manifiesto*, 36.
- 19 Basarab Nicolescu, *La transdisciplinariedad. Manifiesto*, 36.
- 20 El término *procesual* se utiliza como adjetivo que alude a un proceso y busca diferenciarse del término jurídico procesal.
- 21 Steve Johnson, *Where good ideas come from. The natural history of innovation*, 40.
- 22 Steve Johnson, *Where good ideas come from. The natural history of innovation*, 46.
- 23 Steve Johnson, *Where good ideas come from. The natural history of innovation*, 31.
- 24 Chris G. Langton, "Computation At The Edge of Chaos. Phase Transitions and Emergent Computation", *Physica D: Nonlinear Phenomena* 42, 1-3 (junio de 1990): 12
- 25 Chris G. Langton, "Computation At The Edge of Chaos. Phase Transitions and Emergent Computation": 13.
- 26 Steve Johnson, *Where good ideas come from. The natural history of innovation*, 46.
- 27 Steve Johnson, *Where good ideas come from. The natural history of innovation*, 51.
- 28 Ludwig von Bertalanffy, *Teoría general de los sistemas*, 13.

- 29 Ludwig von Bertalanffy, *Teoría general de los sistemas*, 26.
- 30 Ludwig von Bertalanffy, *Teoría general de los sistemas*, 26.
- 31 Tinker Ready, “MIT Media Lab’s Joi Ito on science, social networking and ‘the shape of ideas’”, *Boston blog, a local community blog from nature.com*, 15 de febrero de 2012, <http://blogs.nature.com/boston/2012/02/15/mit-media-labs-joi-ito-on-science-social-networking-and-%E2%80%9Cthe-shape-of-ideas%E2%80%9D> [consultado el día 19 de mayo de 2014].
- 32 Tinker Ready, “MIT Media Lab’s Joi Ito on science, social networking and ‘the shape of ideas’”.
- 33 Notas del seminario presencial relativo a la Interdisciplina, con el Dr. Roberto Follari, en el Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación, UNAM, agosto 2013.
- 34 Basarab Nicolescu, *La transdisciplinariedad. Manifiesto*, 27.
- 35 Basarab Nicolescu, “Methodology of Transdisciplinarity – Levels of Reality, Logic of the Included Middle and Complexity”, *Transdisciplinary Journal of Engineering & Science* 1-1 (diciembre de 2010): 20.
- 36 Basarab Nicolescu, “Methodology of Transdisciplinarity – Levels of Reality, Logic of the Included Middle and Complexity”: 26.
- 37 Immanuel Wallerstein, *Análisis de sistemas-mundo, una introducción* (México: Siglo XXI Editores, 2005), 13.
- 38 Immanuel Wallerstein, *Análisis de sistemas-mundo, una introducción*.
- 39 “That Alvin Toffler quotation”, *Flexnib*, 3 de julio de 2013, <http://www.flexnib.com/2013/07/03/that-alvin-toffler-quotation/> [consultado el 19 de diciembre de 2014].
- 40 Nicolescu Basarab, *La transdisciplinariedad. Manifiesto*, 33.
- 41 Immanuel Wallerstein, *Análisis de sistemas-mundo, una introducción*, 4.
- 42 Immanuel Wallerstein, *Análisis de sistemas-mundo, una introducción*, 4.
- 43 Don Tapscott, *The Digital Economy: Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence* (Nueva York: McGraw-Hill, 1997).
- 44 Ludwig von Bertalanffy, *Teoría general de los sistemas*, 32.
- 45 Ludwig von Bertalanffy, *Teoría general de los sistemas*, 34.
- 46 Ludwig von Bertalanffy, *Teoría general de los sistemas*, 33.
- 47 Agustín de la Herrán, “Complejidad y Transdisciplinariedad”, *Revista Educação Skepsis* 2-1 (2011): 294-320.
- 48 Bertha Orozco, intervención en seminario presencial “Currículum” de la Dra. Alicia de Alba, en el Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación, UNAM, septiembre 2012.
- 49 Teresa Mauri Majós, Cesar Coll Salvador y Javier Onrubia, “La evaluación de la calidad de los procesos de innovación docente universitaria. Una perspectiva constructivista”, *REDU: Revista de Docencia Universitaria* 1 (2007): 3.
- 50 Teresa Mauri Majós, Cesar Coll Salvador y Javier Onrubia, “La evaluación de la calidad de los procesos de innovación docente universitaria. Una perspectiva constructivista”: 3.





# **El poder de hacer proyectos**



*“Enseñar quiere  
decir dejar aprender.”<sup>1</sup>*

*Martín Heidegger*

## **A**prender investigando

Podemos preguntarnos si actualmente, en el entorno global y en el local, esta idea de Heidegger es aún vigente: “En una isla in-comunicada en sí misma, la investigación no tenía asidero alguno y la enseñanza ningún objetivo. Ambas [investigación y enseñanza] fueron perdiéndose en lo meramente ‘cuantitativo’, en multiplicar y replicar un saber infinito”<sup>2</sup>. Aún hoy, en la segunda década del siglo XXI, tenemos muchas universidades que combinan investigación y educación, en las que existen estas islas pobladas unas por investigadores y otras por profesores, la mayoría de las veces trabajando de manera separada; en cada una, también, la distribución de espacios arquitectónicos separa los edificios que albergan las áreas para investigar y las áreas para docencia. Es común que cada disciplina o especialidad cuente con su sitio específico para investigar y, en su caso, para educar. En el entorno educativo de estas universidades tampoco se impulsan con el énfasis necesario los mecanismos que fomenten la combinación, mezcla, enlaces e integración entre las disciplinas que conviven en una misma institución. A decir de Heidegger “la enseñanza tendría que surgir de la investigación, pero, la falta de orilla [horizonte o visión] de la investigación ha convertido a la enseñanza en algo sin objetivo. No se trata de investigar y, con ello, también, enseñar, sino enseñar y, al enseñar, investigar.

La enseñanza es la tarea original. Pero enseñar cómo educar para el saber tiene aquí, de cualquier manera, un sentido nuevo. Enseñar no es para nosotros: un mero repetir de cualquier conocimiento descubierto en cualquier parte.”<sup>3</sup>

A su manera, Heidegger hizo alusión al aprendizaje verbalista que promueve la memorización y en contraparte destaca como tarea original de la estructura educativa al

aprendizaje de las nuevas generaciones y dice que esto se logra cuando los alumnos aprenden investigando. Estoy de acuerdo con el razonamiento de Heidegger y

pienso que, la manera de lograrlo es cuando los alumnos, en un espacio permeable, se sumergen en un entorno educativo flexible que aprovecha el aprendizaje orientado a proyectos y productos. En esta situación, los estudiantes aprenden por ellos mismos a discernir qué es relevante, así como, a identificar lo que es necesario; de igual manera, lo que no es relevante ni necesario; a identificar lo que es y no es esencial, y a aprender como aprender.

Cabe recordar, de acuerdo a los señalamientos de De Alba, que no debemos dejar de lado cómo, desde la perspectiva filosófica, lo educativo que se manifiesta en la educación deviene de lo político y se expresa en las políticas educativas, que se expresan en el currículum. Mientras el discurso político imperante se sostenga sobre los principios de la ciencia clásica que visualiza un solo nivel de realidad, sucederá que la política educativa y, por consecuencia, el currículum estarán fundamentados en la investigación disciplinaria, la cual, como lo señala Nicolescu,

Lo educativo que se manifiesta en la educación deviene de lo político y se expresa en las políticas educativas, que se expresan en el currículum.

“conciérne, cuando mucho, a un solo y mismo nivel de realidad. Es más, en la mayoría de los casos, no conciérne sino son fragmentos de un solo y mismo nivel de realidad”<sup>4</sup>.

En la actualidad, esta tendencia a la fragmentación y especialización, sin una intención plena de generar puntos de confluencia ni colisión, tampoco zonas de transición que favorezcan la dinamización del almacenamiento, transmisión y, sobre todo, la modificación de la información, como lo señaló Langton, constituyen en gran medida formas obsoletas de aprender, no promueven la generación de nexos o atravesamientos entre dichos fragmentos del saber, de tal manera que sirvan para restablecer el tejido complejo del conocimiento inicial y su “para qué”. Es así que, en muchos ámbitos del sistema educativo, el currículum desgastado se seguirá reproduciendo, incluyendo la confusión de que aprender es memorizar los fragmentos o contenidos de cada asignatura. Este sistema estimula principalmente el almacenamiento de información fragmentada o parcelada, postergando la posibilidad de modificarla y negando la oportunidad a los alumnos de ser partícipes de incursionar en su transformación, lo cual sucede cuando se establecen relaciones inteligentes con otras disciplinas. Las instituciones educativas que sigan impulsando la impartición de saberes y contenidos aislados de manera aleatoria y literal, como lo ha señalado Ausubel, seguirán propiciando la transmisión de conocimiento y no el aprendizaje significativo, que es el que activa y recurre al pensamiento y a la inteligencia individual, habilidades medulares para los estudiantes, cuyo desarrollo integral podría quedar sometido o excluido en el contenedor del currículum cero.

## **La educación de un solo nivel de realidad**

Como lo ha señalado De Alba, la estructura educativa en cada región o nación es una construcción que surge de un horizonte ontológico semiótico u horizonte discursivo, es decir, del conjunto de variables culturales, del lenguaje, de los significados propios que cada cultura ha construido a lo largo del tiempo. De ahí la idea de De Alba de que “la sociedad toda es educadora. Esto es, mi planteamiento incluye a las instituciones y sistemas educativos”<sup>5</sup>.

Desde mi perspectiva, siguiendo la idea de De Alba, resulta que la sociedad mexicana, en su gran mayoría, concibe a la educación y educa a los mexicanos a partir de la concepción de la ciencia “clásica”, en el sentido de Nicolescu, quien se refiere a ella como la que separa al sujeto que conoce de la realidad, la cual considera que la ciencia pertenece a un nivel continuo de realidad, en el que los campos disciplinares permanecen aislados bajo su propio nivel de realidad, sin enlaces ni atravesamientos o sinapsis que permitan generar sinergias entre las ciencias y/o sus fragmentos.

Los fragmentos o contenidos se incluyen dentro del currículum como asignaturas y contenidos, para lo cual serán ubicados dentro del programa de acuerdo con cada propuesta política educativa y cultural. Así los contenidos estarían en alguna de las tres ubicaciones de la triada curricular: el currículum aparente o explícito, que dará cabida a los contenidos o fragmentos de conocimiento programáticos explícitos; el oculto o implícito; y el currículum cero, que contiene lo que no se desee que aprendan los jóvenes, lo que está excluido de la

propuesta político educativa, ya que por alguna razón no se articula dentro de la lógica hegemónica imperante. Podría suceder que algunos aspectos que parecerían necesarios y útiles estarían segregados en el currículum cero por omisión o porque lo desconozcan quienes tiene a su cargo el diseño curricular y la elaboración de programas, lo que, en mi opinión, podría ser una de las principales razones por la que el AOPP no se ha difundido de manera manifiesta con mayor amplitud en los distintos sistemas educativos. Sin duda podría haber razones adicionales por las que aquí no voy a especular.

### **Capacidades que se suman en un poder**

A todas luces el aprendizaje orientado a proyectos y productos reúne dos cualidades importantes: servir como campo de cultivo de aprendizaje de saberes múltiples, dentro del cual, a la manera de Heidegger, se deja saber a los alumnos y en donde también se investiga, en este caso, junto con los tutores y facilitadores, para aprender. Y, por otro lado, en sí mismo constituye un poder que reúne varias capacidades como saber imaginar, plantear, ejecutar, materializar un proyecto y su resultado el producto, para finalmente cerrar el proceso, en su caso reiniciar el ciclo o conectarlo con otros procesos. En otras palabras, los jóvenes aprenden a gestionar proyectos complejos, a llevarlos a cabo y al final a obtener uno o varios productos, tangibles o intangibles. Desde otra perspectiva, aprender a realizar proyectos y ejecutarlos ha sido fundamental para la evolución y crecimiento de muchas naciones, cuyos proyectos científicos, proyectos industriales, farmacéuticos, alimenticios, agropecuarios,

proyectos aeroespaciales, etcétera, les han permitido destacar e incluso los ha llevado a ser naciones poderosas, tanto política como económicamente. Podemos decir que muchos de esos logros han sido y son proyectos-poder, en analogía con la idea de Foucault de saber-poder y de cómo<sup>6</sup> “el poder produce a través de una transformación técnica de los individuos [...] el poder produce lo real” y por ello da fuerza económica y política a las naciones que cultivan el poder-proyecto.

Desde mi perspectiva y experiencia propongo en paralelo el concepto poder-saber de Foucault o el isomorfismo poder-proyecto, que:

[de igual manera] produce saber (y no simplemente favoreciéndolo porque lo sirva o aplicándolo porque sea útil); que poder y saber [poder y proyecto] se implican directamente el uno al otro. Que no existe relación de poder sin constitución correlativa de un campo de saber, ni de saber que no suponga y no constituya al mismo tiempo, unas relaciones de poder. Estas relaciones de “poder-saber” [poder-proyecto] no se pueden analizar a partir de un sujeto de conocimiento que sería libre o no en relación con el sistema del poder; sino que hay que considerar, por lo contrario, que el sujeto que conoce, los objetos que conocer y las modalidades de conocimiento son otros tantos efectos de esas implicaciones fundamentales del poder-saber [saber-proyecto] y de sus transformaciones históricas. En suma, no es la actividad del sujeto de conocimiento lo que produciría un saber [proyecto-producto], útil o reacción al poder, sino que el poder-saber [poder-proyecto], los procesos y las luchas que lo atraviesan y que lo constituyen, son los que determinan las formas, así como también los dominios posibles del conocimiento.<sup>7</sup>

En principio, un proyecto, como actividad profesional o como experiencia de aprendizaje, tiene efecto en quienes (estudiantes) lo realizan, conocen y aprenden durante el proceso. También en los objetos que se conocen y crean como resultado del proyecto (producto) y en lo que se conoce o aprende durante su ejecución, es decir, los saberes que se generan a lo largo del proceso, los cuales también quedan incorporados en el producto final.

Las relaciones dinámicas entre estos tres factores (sujetos, objetos y conocimiento) y el cómo se modifican en el tiempo, son las que permiten proponer, en principio, que saber hacer proyectos es un poder: “poder-saber hacer proyectos”.

Para entender las relaciones de poder, Foucault propone hacerlo a través de las resistencias que buscan destrabar dichas relaciones y que se manifiestan “en una serie de oposiciones que se han desarrollado en los últimos años: la de la medicina sobre la población”<sup>8</sup>; agregaría como ejemplo el poder de la educación sobre la población, en la medida en la que el sistema educativo dicta lo que se debe o no aprender, cómo se debe aprender y cómo se evalúa si se aprendió y la manera en que se califica a los sujetos de la educación, digamos del poder-educación. La educación ejerce un poder no controlado sobre el aprendizaje y preparación de los individuos cuya expectativa es la de formar ciudadanos que se integrarán, al cabo del proceso educativo, como ciudadanos a la vida productiva, pero dentro de la política educativa imperante, en correlación a lo político, global y/o local; en otras palabras, para integrarlos a la manera en que la lógica hegemónica dicte.

Cuando se habla de oposiciones, Foucault señala que son luchas inmediatas. En primer lugar, porque en el caso de la educación, la ciudadanía cuestiona a los profesores o agentes educativos como si fueran instancias del poder que ejercen el poder de la educación sobre los individuos (estudiantes) directamente. Esos ciudadanos que cuestionan la educación no visualizan ni saben si se refieren al “enemigo principal”, que sería el discurso fundamental de lo educativo, es decir, las raíces de la educación, lo cual surge de la

**Quienes  
conocen  
y aprenden**

**Poder-proyecto**

**Saber hacer proyectos**

**Los objetos  
que se conocen  
y crean**

**Lo que  
se conoce  
y aprende**

Fusión inteligente y dinámica entre  
sujetos, objetos y conocimiento en  
el poder saber hacer proyectos.

estructura de poder imperante, representado en las instituciones educativas. El poder de la educación genera oposición en los términos de Foucault, las cuales son luchas cuyo sentido es la búsqueda de la afirmación del derecho a ser diferentes, que fortalecería la individualidad de las personas, sobre todo en su localidad. Por otro lado, estas luchas atacan a los factores que separan a los individuos rompiendo los lazos que los unen entre sí y les dan sentido de comunidad. Se trata de luchas que no favorecen ni se oponen al individuo; se oponen al “gobierno de la individualización”<sup>9</sup>.

Podemos asumir que esta es la manera como se controla la conveniencia o inconveniencia de la conformación de grupos, colectivos u organizaciones que agrupan inteligencias, la cual podría surgir de la educación si esto se promueve intencionalmente en el currículum aparente. Si la política educativa desea evitar el agrupamiento social, las habilidades que lo facilitan serán depositadas dentro del currículum cero. Podría ser una de las razones tácitas por las que, dentro de la educación, el saber-proyecto, que podría dar lugar al poder-proyecto, se encuentra hasta ahora, y en la mayoría de los casos, en el receptáculo de los saberes excluidos o currículum cero.

En términos de la educación como poder, la oposición busca enfrentar sus efectos, como lo apunta Foucault, ya que se le vincula “al conocimiento, a la competencia, a la calificación”<sup>10</sup>. Esta oposición lucha contra los privilegios que otorga el conocimiento que se adquiere en las instituciones educativas. Desde otra perspectiva, se trata de una oposición que está en contra de “los secretos, la deformación, y las representaciones mistificadas impuestas a la gente”<sup>11</sup>. Como respuesta favorable a lo político, la educación ha servido precisamente a la construcción de figuras idealizadas y mitos cuya imposición busca la normalización social, pero también deforma el saber para sus intereses y oculta lo que puede resultar contrario al discurso político hegemónico. Esta es la manera en que se pueden observar los saberes de un poder educativo. Una vez más, a la luz de la triada curricular, “lo que se cuestiona es el modo en el que el conocimiento circula y funciona, sus relaciones con el poder”, pero también lo que es explícito, implícito y secreto o reservado.

En el caso de la educación vista como poder, el objetivo de quienes se le oponen es luchar hacia “a una técnica, a una forma de poder”<sup>12</sup>. En este caso, la oposición concreta se enfoca contra la actuación y el desempeño de los profesores, es decir, a su técnica docente como forma de poder; su intención individual y capacidad didáctica para lograr cierto tipo de aprendizajes en los estudiantes también se dirige hacia las instituciones, a la estructura, al sistema educativo y a la manera en que forma y deforma individuos, ya que tiene la posibilidad de abrir y cerrar oportunidades porque se trata de la estructura que determina, casi de manera centralizada, lo que se aprenderá, pero también lo que no se aprenderá. De igual manera establece la manera en que otorga libertad o la restringe, para que la sociedad se organice en grupos sociales.

El poder hacer proyectos y productos pone en juego las relaciones entre individuos y entre grupos, de acuerdo a Foucault<sup>13</sup>. Las empresas industriales son ejemplo de relaciones entre individuos y entre grupos; se trata en realidad de grupos de trabajo que ejercen el poder, equipos colaborativos cuya suma de capacidades les permite realizar proyectos y productos, ejercer el poder-proyecto sobre individuos o grupos que no poseen el poder-proyecto. En otras palabras, equipos que no han aprendido y no saben plantear ni conducir proyectos, ni tampoco pueden construir productos como lo hacen los países que han aprendido y cultivan este poder. Es una relación en la que se tejen “acciones que inducen otras acciones y que se concatenan entre sí”<sup>14</sup>. Por ejemplo, los países en los que se han desarrollado las grandes industrias, han impulsado esta for-

ma de poder-proyecto y lo ejercen sobre aquellos países que no pueden hacerlo. Una de esas formas es a través de relaciones comerciales, muchas veces abusivas.

El saber-proyecto visto como poder-proyecto desde la estructura educativa, utilizado como dispositivo didáctico integral, relaciona a quienes participan en el proyecto –alumnos y profesores–, así como los objetos, el producto que se genera durante la realización del proyecto y lo que se conoce y aprende, es decir, el conocimiento que se crea durante su desarrollo.

Estas grandes industrias ejercen el poder-proyecto en toda su extensión, cuyo extremo final es el de poder producir lo real, gracias a la capacidad transformadora de los individuos. Estas organizaciones saben reservarse los secretos, la información que crean a través del trabajo compartido dentro de su equipo colaborativo, lo cual los empodera. Sin duda, las industrias mencionadas tienen actividades teleológicas precisas, es decir, actividades creadas y desarrolladas de manera específica para fines específicos que los caracterizan, por ejemplo, las sesiones de entrenamiento y capacitación. Además, seguramente hay una división precisa del trabajo cuya organización responde a ciertas jerarquías, con funciones propias para la realización de las tareas creativas, de desarrollo y producción. En sus relaciones internas, además de las tareas obligatorias, podrá haber cierta gestualidad propia de los miembros del grupo, quienes podrían asumir conductas características propias de la organización. Estos tres tipos de relaciones son medios para un solo fin y actúan siempre entre ellos de manera interrelacional, como lo explica Foucault<sup>15</sup>.

## Poder-proyecto

**Quienes** conocen y aprenden durante el proyecto

Los **objetos** que se conocen y crean durante el proyecto

Lo **que** se conoce y aprende durante el proyecto

Los sujetos, los objetos y el conocimiento que comprende el poder-proyecto.

## **Relaciones de comunicación**

Información adquirida  
Trabajo compartido



## **Relaciones de poder**

Tareas obligatorias  
Gestos tradicionales  
Gestos aprendidos

## **Actividades teleológicas**

Entrenamientos  
División del trabajo  
Jerarquía de tareas



Interrelación en el grupo manejo  
de la comunicación, relaciones de  
poder y actividades teleológicas.

Lo que sucede dentro de las organizaciones industriales, sobre todo en las de gran tamaño, es que constituyen un “entramado de –capacidad-comunicación-poder–”<sup>16</sup>. Las actividades que allí se realizan están enfocadas al poder-proyecto que genera la idea, investiga, diseña, desarrolla, construye y distribuye al final, lo que produce en su conjunto, gracias a la capacidad transformadora de los individuos que hacen realidad las cosas: automóviles, medicamentos, artefactos para volar dentro y fuera de nuestra atmósfera, etcétera.

### **Poder-proyecto en el diseño curricular**

La estructura educativa que dedique parte de su energía a entender y lograr incorporar desde el diseño curricular el poder-proyecto, extrayéndolo del contenedor del currículum cero, ofrecerá a sus estudiantes la oportunidad de aprender que la capacidad-comunicación-poder los acerca desde las aulas a la vida real y los conecta con la sociedad.

Pero, ¿qué sucede si el currículum emana de una organización cuya visión está caduca, se ahoga en su propia obsolescencia y a partir de ello pretende, por alguna razón,

mantener el AOPP en el currículum cero? Sucederá que los aprendizajes, las actitudes y los comportamientos que se desarrollen partir de la propuesta educativa no les darán la

oportunidad a los alumnos de adquirir el poder-proyecto, lo cual determinará el futuro de muchos estudiantes y su desempeño en la sociedad. Sucederá también que serán otros quienes conozcan y aprendan el poder-proyecto, en nuestro caso el poder de hacer proyectos y productos.

En los países que cuentan con las industrias más poderosas es evidente cómo una de sus principales fortalezas es el saber-proyecto, lo cual les permite generar, innovar y producir productos complejos. De esta manera queda manifiesto, como diría Foucault, que “es un modo en el que ciertas

**Es importante mirar de un modo nuevo no solo cómo funciona el mundo sino cómo hemos llegado a pensar este mundo.**

acciones modifican a otras”<sup>17</sup>. Las acciones del poder de las corporaciones industriales influyen y modifican las acciones, por ejemplo, de la educación y el diseño curricular. Si lo vemos como aparato ideológico de Estado, es una de las maneras que determinan el futuro del sistema-mundo a escala global, en el que conviven los países poderosos y no poderosos. Bajo la mirada de Wallerstein se trata de un sistema de relaciones entre países en el que las acciones de unos modifican las de otros. De esta forma resulta entonces que es

“importante mirar de un modo nuevo no solo la forma en que reservado el poder-proyecto para funciona el mundo en que vivimos, explotar lo económicamente. sino también cómo hemos llegado a pensar este mundo”<sup>18</sup>. Es así que en nuestra cultura miramos al mundo a partir de la ciencia clásica; a la par, podemos observar que los países poderosos se han reservado el poder-proyecto para explotarlo económicamente, de acuerdo a la manera en que ellos ven el mundo a partir de su propio nivel de realidad.

En el ámbito local, en términos de nuestra aldea-nación –México–, el sistema educativo de principios del siglo xx giró desde el discurso emanado de la religión hacia el discurso positivista ligado a lo político. Esta fue una innovación que aprovechó el cambio de siglo (1910), marcado a la vez por los 100 años de una nación independiente. Esa misma condición favoreció la puesta en marcha de una propuesta político-educativa nueva, es decir, un currículum que avizoró un horizonte utópico, un punto de llegada diferente que podrían ser los siguientes 100 años.

Sin mayor pretensión analítica, es posible percibir que los saberes programados en ese entonces correspondían a la ciencia clásica de un nivel continuo de realidad y, por lo tanto, a la fragmentación del conocimiento. Se decidió cuáles serían los saberes que se incluirían en los planes de estudio, al igual que se determinó qué debería quedar excluido. Sin duda, con intención, por omisión o por ignorancia, hubo aspectos, saberes culturales y productivos que fueron a dar al recipiente del currículum cero;

el saber-proyecto ha sido uno de ellos. Otras razones que han llevado a la educación en México a esta condición son muchas y variadas y merecen un análisis mayor para destrabarlas.

La falta de poder-proyecto en muchos ámbitos es una carencia que nos impide atender la advertencia que hace De Alba, quien explica que la ausencia de proyectos sociales, culturales y educativos, de magnitudes y grados de complejidad diversos, a tono con los retos emergentes en el siglo XXI, es una de las manifestaciones de la crisis estructural generalizada. Esta ausencia de proyectos debería poder ser resuelta, en parte, si desde el diseño curricular se insertara en el currículum aparente el

aprendizaje orientado a proyectos y productos, de tal suerte que empecemos a formar ciudadanos capaces de idear, plantear y gestionar proyectos de toda índole, necesarios para encarar este siglo

XXI que avanza como rueda de molino implacable. Ello supone el uso de saberes culturales y productivos útiles para materializar productos (tangibles o intangibles), no solamente en el área científico-tecnológica, sino en el ámbito de las humanidades, eliminando, de paso, la designación peyorativa de ciencias duras y blandas como lo propone Nicolescu. Para lograr este cambio habría que desarrollar a profundidad el saber-hacer combinaciones disciplinares in situ de manera procesual, dar los pasos necesarios para ir más allá de la disciplina fragmentada a la multi, pluri, inter y transdisciplina. Todos los participantes potenciales de esta iniciativa no son

**La ausencia de proyectos sociales, culturales y educativos, de magnitudes y grados de complejidad diversos es una de las manifestaciones de la crisis estructural generalizada.**

entes abstractos; son individuos poseedores de saberes, capaces de ciertas habilidades y destrezas, y con una actitud que emana de su personalidad, de sus afectos y emociones.

Los estudiantes de todos los niveles, sobre todo los universitarios, que tengan la oportunidad de orientar su aprendizaje a proyectos y productos, tarde o temprano descubrirán que han adquirido el poder-proyecto y que potencialmente son motores de un cambio fundamental que les impulsa a transformar y crear; como si tuvieran un permiso o licencia que les da la libertad de arriesgarse para hacer cosas nuevas, inéditas. Se trata de un poder que los diferencia de aquellos estudiantes cuya formación se ha dado dentro de los sistemas educativos normalizados y tradicionales, verbalistas y memorísticos.

En la mayoría de los casos, si los jóvenes cuya formación ocurrió a la sombra de esquemas tradicionales dentro de los cuales el aprendizaje se encamina a almacenar y or-

**Para lograr un cambio habría que desarrollar a profundidad el saber-hacer combinaciones disciplinares in situ de manera procesual.**

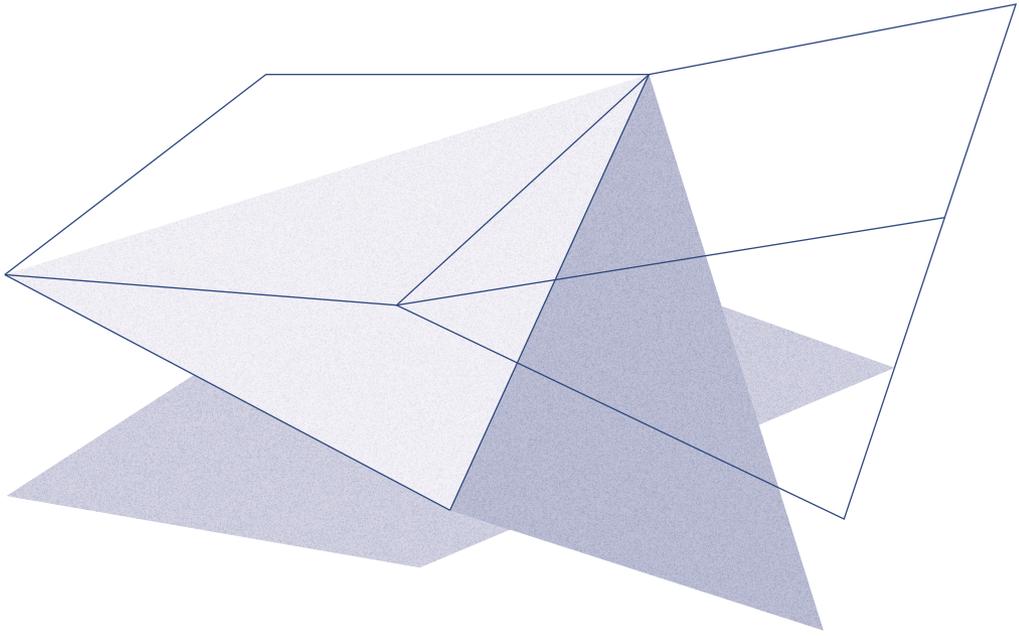
ganizar información, las más de las veces literal y arbitraria, puede mermar y en algunos casos mutilar su capacidad creativa innovadora, es decir, habrán perdido la oportunidad de aprender

cómo transformar esa información almacenada; en su caso habrán adquirido la capacidad y las competencias para funcionar como replicantes. Seguramente podrán demostrarlo con las evidencias necesarias y en su currículum personal u hoja de vida habrán anotado el cúmulo mayúsculo de horas transcurridas en las aulas, las asignaturas aprobadas,

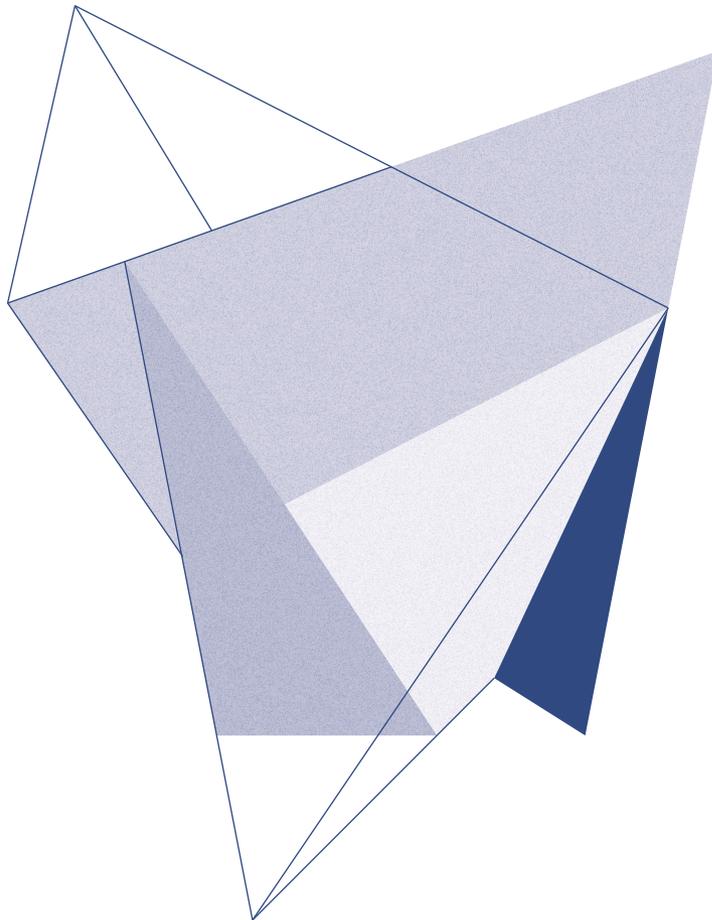
las calificaciones cuantitativas obtenidas expresadas con algún indicador. Pero no podrán demostrar experiencia práctica porque no habrán realizado proyectos ni aplicados conocimientos. Estos jóvenes no habrán tenido la oportunidad de arriesgarse, ni habrán fallado o creado, tampoco habrán materializado ni producido; en cambio, sí estarán listos, después de ciertas horas adicionales de capacitación específica, según su empleador, para asumir puestos de trabajo normalizados, tradicionales, en los que el saber-proyecto no es necesario porque estará excluido de las competencias necesarias para su desempeño laboral. Estos jóvenes habrán sido formados como objetos del poder-proyecto.

## Notas

- 1 Martin Heidegger, “La Universidad Alemana” (dos conferencias para los cursos de extranjeros, en la Universidad de Friburgo, 15 y 16 de agosto de 1934. Traducción Breno Onetto M.). Disponible en: [https://www.doooss.org/articulos/textos/heidegger\\_universidad.pdf](https://www.doooss.org/articulos/textos/heidegger_universidad.pdf).
- 2 Martin Heidegger, “La Universidad Alemana”, 10.
- 3 Martin Heidegger, “La Universidad Alemana”, 13.
- 4 Nicolescu Basarab, *La transdisciplinariedad. Manifiesto* (Hermosillo, Sonora: Multi Universidad Mundo Real Edgar Morin A.C., 1996), 36.
- 5 Alicia De Alba, *Relación Agonística Poros y Penia como Constitutiva de lo Educativo a partir del Pensamiento de Laclau*. Manuscrito presentado en sesión de seminario presencial “Currículum” de la Dra. Alicia de Alba, en el Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación, UNAM, mayo 2014.
- 6 Michel Foucault, *Vigilar y Castigar. Nacimiento de la prisión* (Buenos Aires: Siglo XXI editores, 2002), 11.
- 7 Michel Foucault, *Vigilar y Castigar. Nacimiento de la prisión*, 19.
- 8 Michel Foucault, *El sujeto y el poder* (Chicago: Chicago University Press, 1983).
- 9 Michel Foucault, *Vigilar y Castigar. Nacimiento de la prisión*, 7.
- 10 Michel Foucault, *Vigilar y Castigar. Nacimiento de la prisión*, 7.
- 11 Michel Foucault, *Vigilar y Castigar. Nacimiento de la prisión*, 7.
- 12 Michel Foucault, *El sujeto y el poder*, 6.
- 13 Michel Foucault, *El sujeto y el poder*, 13.
- 14 Michel Foucault, *El sujeto y el poder*, 13.
- 15 Michel Foucault, *El sujeto y el poder*, 14.
- 16 Michel Foucault, *El sujeto y el poder*, 14.
- 17 Michel Foucault, *El sujeto y el poder*, 16.
- 18 Immanuel Wallerstein, *Análisis de Sistemas-Mundo, una introducción* (México: Siglo XXI editores, 2005), 4.



# Epílogo



*De esta manera la Universidad podrá devenir un lugar de aprendizaje de la actitud transcultural, transreligiosa, transpolítica y transnacional, del diálogo entre el arte y la ciencia [...] La Universidad renovada será el hogar de un nuevo tipo de humanismo.*

*Basarab Nicolescu<sup>1</sup>*

**D**esde el lugar que nos ocupa –la educación en la segunda década del siglo XXI–, cavemos algunas preguntas para aquellos que quieren ser o son maestros o profesores y se dedican parcialmente o de tiempo completo a la docencia, ya sea en el área de las humanidades, las ciencias, la tecnología o de cualquiera de los campos disciplinares que se imparten como carreras en las universidades del mundo:

¿Te comprometes de manera personal con el aprendizaje de tus estudiantes, a quienes acompañarás durante una parte de su formación para ayudar a forjar su propio futuro?

¿Tienes las habilidades, las destrezas, los saberes y la actitud para compartir cara a cara, día a día, las sesiones de aprendizaje con tus alumnos en los espacios educativos?

¿Sabes cómo echar a andar la inteligencia de tus alumnos realizando las preguntas necesarias?

En las condiciones actuales y venideras, la educación reclama horas de trabajo colectivo durante las cuales deberán estar en juego, de manera igualitaria,

la inteligencia de los alumnos y de los profesores que participen en cada momento de la realización de una experiencia de aprendizaje, por ejemplo, un proyecto al final del cual surja un producto. En una situación así, casi sin darse cuenta todos los copartícipes del proceso proyectual en el que hayamos comprometido nuestra atención y voluntad cosecharemos un sinnúmero de aprendizajes que nos transformará y enriquecerá.

El aprendizaje orientado a proyectos y productos (AOPP) es el medio didáctico para lograr aprendizajes significativos. La educación venidera deberá enfocarse en su efectividad para lograr cambios relevantes, transformadores y de larga duración, los cuales se podrán asentar y enraizar en el aparato cognitivo de los alumnos si surgen durante su experiencia, como cuando se arriesgan a realizar proyectos cuyo resultado sea un producto.

Las ideas, los conceptos y las proposiciones, es decir, los contenidos que se cosechan durante la realización de un proyecto, no son literales; por el contrario, son libres y se adaptan fácilmente a los conocimientos previos que cada alumno posee, porque se asocian y resultan útiles para la experiencia que se está ejecutando. Además, son saberes que resultan ser ciertos y seguros por su vinculación directa con el proyecto en marcha, y no de saberes aleatorios carentes de enlace directo alguno, como sucede en las clases tradicionales teóricas de transmisión de tipo verbalista.

Los alumnos que aprenden a realizar proyectos, de complejidad variable, obtendrán la fortaleza y flexibilidad necesarias para encarar un

futuro cambiante. De manera paulatina enriquecerán su bagaje personal con saberes productivos, saberes culturales, destrezas, habilidades y actitudes necesarias, las cuales les servirán para adaptarse a los cambios constantes de su entorno laboral, inmersos en un contexto social, cultural y económico.

Para lograr lo anterior, el AOPP debe ser extraído del currículum cero, ese contenedor en el que se le mantiene fuera de la vista y que ha impedido que la mayoría de los profesores conozcan su potencial; y es necesario insertarlo, en un primer plano, en el currículum aparente. Será ahí donde, sin duda, deberá formar parte de la propuesta político-educativa necesaria para enfrentar los desafíos del siglo XXI, como la falta de equidad.

De esta manera estaremos aprovechando la oportunidad que brinda la tensión entre la CEG y la globalización para reordenar e innovar desde la raíz el diseño curricular y con él la propuesta político-educativa, de manera que el sistema educativo sea efectivamente el medio para extraer aprendizajes significativos durante la realización de los proyectos. Se trata de un saber específico, de un saber-proyecto, porque saber hacer proyectos es un fin en sí mismo, ya que los estudiantes aprenden a idear, planear y gestionar proyectos complejos al mismo tiempo. De esta manera se dan condiciones para ejercitar la autoorganización o autopoiesis de los alumnos. Por tanto, se necesitan maestros con la capacidad de gestionar proyectos reales para llevarlos a cabo con sus alumnos.

El AOPP es un proceso educativo integral; más que una táctica didáctica, es un sistema pedagógico que permite incentivar

el trabajo y observar los logros y las oportunidades para mejorarlo. Los maestros que lo utilicen deberán saber aprovechar elementos de control flexibles, distintos a las formas tradicionales que implican vigilar y castigar

Como entorno de trabajo didáctico colaborativo, el AOPP es el medio que complementa la idea planteada por Bertalanffy de preparar profesionales generalistas capaces de volver a ligar, enlazar y tejer los vínculos complejos entre las disciplinas aisladas y separadas por la especialización. Cada equipo colaborativo, en cierta forma, adopta en su conjunto las habilidades generalistas integradoras que imaginó Bertalanffy.

El AOPP propicia que los alumnos y maestros que se asocian en equipos colaborativos vivan en carne propia el modo procesual in situ de transitar desde el estado disciplinar hasta el transdisciplinar. Es, por tanto, el ámbito educativo ideal para aprender combinando disciplinas, comprender los distintos niveles de realidad y la manera específica de percibir y representar de cada una, así como para potenciarlas al combinarlas. También se trata de la coyuntura idónea para innovar cuando los miembros del equipo comprenden que los espacios aparentemente vacíos que circundan a las disciplinas, no lo están; además, lo que se encuentra allí son, muchas veces, los elementos que conducen a innovaciones importantes.

El AOPP sirve de centro de confluencia en el que las colisiones, la polinización y los atravesamientos disciplinares favorecen y potencian la creación y la innovación, siempre y cuando la mente de los participantes –profesores y alumnos– acepten la ambigüedad de los momentos de transición crítica entre

mucho orden y mucho desorden, que ocurre durante la realización de proyectos orientados al aprendizaje y a la realización de productos tangibles e intangibles, tanto del área de las humanidades como de las ciencias y la tecnología.

En el AOPP, un producto hace referencia a lo que se lleva a cabo y se logra al final de un proceso, lo que además representa –y en su caso materializa– lo logrado al final del proyecto y, como se mencionó, cualquier campo disciplinar tanto de las humanidades como de las ciencias y de la tecnología pueden lograr productos al final de un proyecto. En nuestro caso, la noción de producto no necesariamente está inscrita dentro de la visión occidental mercantilista, comercial de objetos, artefactos y servicios.

Una estructura educativa nueva, integrada por sus maestros, profesores o docentes y sus administradores, deberá enfocar todos sus esfuerzos y capacidades para formar profesionales con el poder y la experiencia de realizar proyectos en equipos colaborativos combinando disciplinas que sepan transitar desde la disciplina hasta la transdisciplina. En el AOPP el elemento más importante son los alumnos y no el profesor.

El AOPP debe difundirse no solo en el área tecnológica de las instituciones educativas sino extenderse al área de las humanidades, por lo que es fundamental su inclusión desde el diseño curricular. De manera paralela, deben crearse otras maneras de producir intencionalmente cruces, enlaces, atravesamientos y colisiones entre las distintas disciplinas que se imparten en las carreras de una misma institución o incluso en otras universidades que complementen el AOPP.

Los estudiantes que al egresar sepan realizar proyectos y productos, tendrán mejores oportunidades en su desempeño laboral. Además, podrán ocupar mejores posiciones en organizaciones públicas, sociales o privadas, y contarán con las habilidades para generar negocios propios, en donde serán capaces de afrontar retos mayores en los que su visión más amplia y el saber-proyecto les permitirán identificar problemas y soluciones.

Las condiciones de competencia impuesta por la globalización y las tendencias previsibles hacen necesaria la formación de ciudadanos que más allá de las fortalezas propias del área disciplinar o especialidad que hayan cultivado sean capaces de llevarlas a otro nivel de aprovechamiento, realizando proyectos creativos cuyo resultado visible sean productos tangibles e intangibles inéditos. Ello requiere que desde el ámbito político-educativo hasta el de los maestros en sus espacios educativos, se facilite la apertura de compuertas y vasos comunicantes que conduzcan a la polinización y el restablecimiento de cierta complejidad entre las ciencias y la tecnología y en las áreas del arte y las humanidades. Así se cultivará el poder-proyecto que ha dado a otras naciones la fortaleza para idear y realizar proyectos de grandes envergaduras.

Es importante considerar que el AOPP será exitoso siempre y cuando se propicien ampliamente las condiciones adecuadas para ello, de ahí la insistencia en incluirlo de manera preponderante dentro del sistema educativo de forma explícita a partir del diseño curricular para permear hasta donde sea posible en los diferentes niveles escolares.

También se debe tener en cuenta que los profesores deberán ser hábiles para crear entornos didácticos en el que se combinen disciplinas de manera procesual in situ, como el del AOPP, lo cual dará lugar a que se establezcan relaciones que combinan personalidades, cuya conducción sincrónica puede resultar en un trabajo más eficaz y potente.

El contexto académico y social actual obliga a implantar áreas específicas de investigación aplicada transdisciplinar, en las cuales, a lo largo de la carrera, los estudiantes y los profesores de cualquiera de los campos disciplinares de las humanidades, la ciencia y la tecnología, aprendan inves-

tigando, siempre y cuando el aprendizaje esté orientado a elaborar proyectos y productos, a partir de trabajar proyectos reales, en los que participen todos aquellos alumnos interesados, provenientes de las distintas disciplinas de una o varias universidades, capaces de comprometerse a lograr los objetivos que se marquen. Así conocerán y aprenderán, y aprenderán conociendo, se entusiasmarán, también se sorprenderán al tener la experiencia directa y por haberse arriesgado a hacer y experimentar, recuperando el sentido complejo del conocimiento.

1 Basarab Nicolescu, *La transdisciplinariedad. Manifiesto* (Hermosillo, Sonora: Multi Universidad Mundo Real Edgar Morín A.C., 1996).

The image features a solid red background with a complex, abstract geometric pattern of white lines. These lines form various polygons and shapes, creating a sense of depth and movement. The pattern is most prominent in the upper left and lower right corners, with some lines extending towards the center. The overall aesthetic is modern and architectural.

**La  
universidad  
renovada  
será**



The background is a solid dark blue. It features several abstract geometric elements: a large, textured, light blue shape on the left side; a smaller, textured, light blue pyramid-like shape in the upper right; and a white wireframe structure of a complex polyhedron at the bottom right.

# Referencias

### Bibliografía

- Adderley, Kenneth et al. *Project Methods in Higher Education*. Londres: Society for Research Into Higher Education, 1975.
- Alba, Alicia de. “El currículum universitario en el contexto de la crisis estructural generalizada”, en Bertha Orozco, coord. *Currículum: experiencias, configuraciones conceptuales en México*. México: IISUE-UNAM, 2009.
- \_\_\_\_\_. *Currículum-sociedad. El peso de la incertidumbre, la fuerza de la imaginación*. México: IISUE-UNAM, 2007.
- \_\_\_\_\_. *Relación Agonística Poros y Penia como Constitutiva de lo Educativo a partir del Pensamiento de Laclau*. Manuscrito presentado en el seminario presencial “Currículum”, en el Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación, UNAM, mayo 2014.
- Althusser, Louis. *Ideología y aparatos ideológicos de Estado / Freud y Lacan*. Buenos Aires: Nueva Visión, 2003.
- Ausubel, David. *Adquisición y retención del conocimiento: una perspectiva cognitiva*. Buenos Aires: Paidós Ibérica, 2002.
- Bertalanffy, Ludwig von. *Teoría general de los sistemas*. México: Fondo de Cultura Económica, 1986.
- Bloom, Benjamin S. y colaboradores. *Taxonomía de los objetivos de educación. La clasificación de las metas educacionales*. Tomos I y II. España: Marfil, 1972.
- Buenfil, Rosa N. “Producción en el periodo 1992-2002”, en Alicia de Alba, coord. *Filosofía, teoría y campo de la educación. Perspectivas nacionales e internacionales*. México: Consejo Mexicano de Investigación educativa, A.C., 2003.
- Decroly, Ovide. *El Juego Educativo: iniciación a la actividad intelectual y motriz*. Madrid: Ed. Morata, 2006.
- Delors, Jacques. *La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI*. Madrid: Santillana Ediciones UNESCO, 1996.
- Dewey, John. *Democracia y educación. Una introducción a la filosofía de la educación*. Madrid: Losada, 2004.
- Equihua, Luis. *Diseño para no diseñadores*. México: UNAM, 2014.
- Freud, Sigmund. *Psicología de las masas y análisis del Yo*. Buenos Aires: Ed. Amorrortu, 1976.
- Foucault, Michel. *El sujeto y el poder*. Chicago: Chicago University Press, 1983.
- \_\_\_\_\_. *Vigilar y Castigar. Nacimiento de la prisión*. Buenos Aires: Siglo XXI editores, 2002.
- Goleman, Daniel. *La práctica de la inteligencia emocional*. Barcelona: Ed. Kairós, 1998.
- Harari Yuval, Noa. *Sapiens: a brief history of humankind*. Nueva York: Harper Collins Publishers, 2014.
- Johnson, Steve. *Where good ideas come from. The natural history of innovation*. Nueva York: Riverhead Books, 2010.
- Loch, Christoph, y Christian Terwiesch. “Product Development and concurrent engineering”, en Paul M. Swamidass, editor. *Innovations in Competitive Manufacturing*. Nueva York: Springer, 2000.

- Locke, John. “De las ideas en general, y de su origen”, en *Ensayo sobre el entendimiento humano*. México, Fondo de Cultura Económica, 2005.
- Martín Juez, Fernando. *Contribuciones para una antropología del diseño*. Barcelona: GEDISA, 2002.
- Maturana, Humberto, y Francisco Varela. *El árbol del conocimiento. Las bases biológicas del entendimiento humano*. Argentina: Lumen Editorial Universitaria, 1984.
- Morin, Edgar. *Introducción al Pensamiento complejo*. Barcelona: GEDISA, 2001.
- Mukarovsky, Jan. *Escritos de estética y semiótica del arte*. Barcelona: Gustavo Gili, 1975.
- Napoli, Roberto di. *Educational Initiative Centre. What is Student-Centered Learning?* Westminster, Inglaterra: Educational Initiative Centre, University of Westminster, 2004.
- Nicolescu, Basarab. *La transdisciplinariedad. Manifiesto*. Hermosillo, Sonora: Multi Universidad Mundo Real Edgar Morin A.C., 1996.
- Rancière, Jacques. *El maestro ignorante*. Barcelona: Editorial Laertes, 2003.
- Sacristán, José Gimeno. *La Pedagogía por objetivos: obsesión por la eficiencia*. Madrid: Ed. Morata S.A., 1986.
- Small, Gary. *El cerebro digital: cómo las nuevas tecnologías están cambiando nuestra mente*. Barcelona: Ed. Urano, 2008.
- Tapscott, Don. *The Digital Economy: Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence*. Nueva York: McGraw-Hill, 1997.
- Terigi, Flavia. *Aportes para el desarrollo curricular. Sujetos de la educación*. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación, 2010.
- Vigotsky, Lev. *Pensamiento y lenguaje*. Buenos Aires: Paidós Ibérica, 1995.
- Villoro, Luis. *El pensamiento moderno: Filosofía del Renacimiento*. México: Fondo de Cultura Económica, 2013.
- Wallerstein, Immanuel. *Análisis de sistemas-mundo, una introducción*. México: Siglo XXI Editores, 2005.
- Williams, A., y P.J. Williams. “Problem based learning: An approach to teaching technology”, en M. Ostwald y A. Kingsland, editores. *Research and development in Problem Based Learning*, vol. 2: Reflection and Consolidation. Australia: University of Newcastle, 1994.

## Hemerografía

- Aiziczon, Beatriz, y Leonor Cudmani. “Diseño y evaluación de una propuesta superadora para la enseñanza aprendizaje de biofísica”, *Enseñanza Física 1* (abril de 2010): 88-114.
- Balibrea, Juan. “Los procedimientos en la educación artística”, *Aula de innovación educativa 3* (junio de 1992). Disponible en: <http://www.grao.com/revistas/aula/003-didactica-de-los-procedimientos--distintas-formas-de-elaboracion-y-gestion/los-procedimientos-en-la-educacion-artistica> [consultado el 18 de septiembre de 2014].

## Referencias

- Blumenfeld, Phyllis C., Elliot Soloway, Ronald W. Marx, Joseph S. Krajcik, Mark Guzdial y Annemarie Palincsar. "Motivating project-based learning: sustaining the doing, supporting the learning", *Educational Psychologist* 26 3 (noviembre de 2011): 369-398.
- Carleton, Tamara, y Larry Leifer. "Stanford's ME310 Course as an Evolution of Engineering Design", *Competitive Design - Proceedings of the 19th cirp Design Conference* 1 (2014).
- Coll, Cesar, Teresa Mauri y Javier Onrubia. "Análisis y resolución de casos-problema mediante el aprendizaje colaborativo", *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento* 2 (octubre de 2006).
- Dionisio, María Elisa, y Delia María Chalub. "El aprendizaje significativo en las ciencias morfológicas en Medicina: Experiencia y Aportes para su Enseñanza en Clínica Dermatológica", *International Journal of Morphology* 27 (2009): 565-569.
- Helle, Laura, Paivi Tynjala y Erkki Olkinuora. "Project-Based Learning in Post-Secondary Education – Theory, Practice and Rubber Sling Shots. Higher Education", *The International Journal of Higher Education and Educational Planning* 51 2 (marzo de 2006): 287-314.
- Herrán, Agustín de la. "Complejidad y Transdisciplinariedad", *Revista Educação Skepsis* 2 1 (2011): 294-320.
- Kassebaum, Donald G. "Change in medical education: the courage and will to be different", *Academic Medicine: Journal of the Association of American Medical Colleges* 64 8 (1989).
- Kilpatrick, W.H. "Dangers and difficulties of the project method and how to overcome them: Introductory statement and definition of terms", *Teachers College Records* 4 (1921).
- Langton, Chris G. "Computation at the Edge of Chaos. Phase Transitions and Emergent Computation", *Physica D: Nonlinear Phenomena* 42, 1-3 (junio de 1990).
- Mauri Majós, Teresa, Cesar Coll Salvador y Javier Onrubia. "La evaluación de la calidad de los procesos de innovación docente universitaria. Una perspectiva constructivista", *REDU: Revista de Docencia Universitaria* 1 (2007).
- Mills, Julie E., y David F. Treagust. "Engineering Education. Is problem based or project-based learning the answer?", *Australasian Journal of Engineering Education* 3 (2003).
- Mitra, Sugata. "Self organising systems for mass computer literacy: Findings from the 'hole in the wall' experiments", *International Journal of Development Issues* 1 (2005): 71-81.
- Morgan, A. "Theoretical aspects of project-based learning in higher education", *British Journal of Educational Technology* 14 (enero de 1983): 66-78.
- Negrete Prieto, Rodrigo, y Gerardo Leyva Parra. "Los NiNis en México: una aproximación crítica a su medición. Realidad, datos y espacio", *Revista Internacional de Geografía y Estadística* 1 (enero-abril 2013). Disponible en: [http://www.inegi.org.mx/RDE/RDE\\_08/RDE\\_08\\_Art6.html](http://www.inegi.org.mx/RDE/RDE_08/RDE_08_Art6.html) [consultado el 30 de noviembre de 2016].
- Niculescu, Basarab. "Methodology of Transdisciplinarity – Levels of Reality, Logic of the Included Middle and Complexity", *Transdisciplinary Journal of Engineering & Science* 1 1 (diciembre de 2010).

- Pasha, Aneeta. "Description of a Canadian PBL programme in pharmacology", *Journal of the Pakistan Medical Association* 54 4 (abril de 2004).
- Sobek II, Durward K., Allen C. Ward y Jeffrey K. Liker. "Toyota's Principles of Set-Based Concurrent Engineering", *MIT Sloan Management Review* 40 2 (1999). Disponible en: <https://sloanreview.mit.edu/article/toyotas-principles-of-setbased-concurrent-engineering/>
- Torres, Jurjo. "El poder y los valores en las aulas. Rastreado la perspectiva sociocrítica del currículum", *Signos. Teoría y Práctica de la Educación* 8 9 (enero-junio de 1993). Disponible en: <http://jurjotorres.com/?tag=curriculum-oculto> [consultado el 30 de noviembre de 2016].
- Wilde, Doug. "Personalities into teams", *Mechanical Engineering* 132 (1º de febrero de 2010): 22-25.

### Conferencias y seminarios

- Alba, Alicia de. "Currículum". Seminario presencial en el Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación, UNAM, febrero-junio de 2013.
- \_\_\_\_\_. "La Educación –con mayúscula– entre los procesos de normalización y la anormalidad. Una reflexión a partir de la obra de Michael Foucault". Ponencia presentada en el x Congreso Nacional de Investigación Educativa (COMIE), 1996.
- Mitra, Sugata. "Agujero en la pared". Conferencia disponible en: [http://www.ted.com/talks/lang/es/sugata\\_mitra\\_shows\\_how\\_kids\\_teach\\_themselves.html](http://www.ted.com/talks/lang/es/sugata_mitra_shows_how_kids_teach_themselves.html) [consultada el 28 de enero de 2014].
- Heidegger, Martin. "La Universidad Alemana". Dos conferencias para los cursos de extranjeros, en la Universidad de Friburgo, 15 y 16 de agosto de 1934. Traducción Breno Onetto M. Disponible en: [https://www.ddooss.org/articulos/textos/heidegger\\_universidad.pdf](https://www.ddooss.org/articulos/textos/heidegger_universidad.pdf)
- Puiggrós, Adriana. "Pensar la educación del futuro. Del quehacer político al legislativo en materia educativa en el contexto latinoamericano". Conferencia presentada en el Salón de Actos de la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM el 27 de noviembre 2014.
- "Seminario Básico la Construcción del Campo de la Pedagogía". Posgrado de Pedagogía, UNAM, 2014.
- Seminario presencial relativo a la interdisciplina, con el Dr. Roberto Follari, en el Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación, UNAM, agosto 2013.

### Entrevistas

- Entrevista a Ernesto Laclau por Alicia de Alba, 3 de noviembre de 2006, The Homestead, Evanston, Illinois (Northwestern University).

### Páginas electrónicas

- Aguilar, Rogelio. “Sobre el inteligir”, <http://pafguss.webnode.es/news/la-bipolaridad-del-inteligir-personal/> [consultado el 19 de febrero de 2014].
- Fink, L. Dee. “What is ‘significant learning?’”, Western Carolina University. [http://www.wcu.edu/WebFiles/PDFs/facultycenter\\_SignificantLearning.pdf](http://www.wcu.edu/WebFiles/PDFs/facultycenter_SignificantLearning.pdf) [consultado el 2 de enero de 2014].
- Leifer, Larry. “Evaluating Product-Based-Learning Education”, KTH Royal Institute of Technology, <https://people.kth.se/~gunnarj/AAPORTFn/PED/ped010724.html>
- “Qué es globalización”, *Globalization101. A Project of Suny Levin Institute*, <http://www.globalization101.org/es/que-es-la-globalizacion> [consultado el 2 de febrero de 2014].
- “Rolf Faste, associate professor of mechanical engineering, dies”, noticia publicada el 3 de noviembre de 2003. Disponible en: <http://news.stanford.edu/pr/03/faste2312.html> [consultada el 22 de agosto de 2014].
- Ready, Tinker. “MIT Media Lab’s Joi Ito on science, social networking and ‘the shape of ideas’”, *Boston blog, a local community blog from nature.com*, 15 de febrero de 2012, <http://blogs.nature.com/boston/2012/02/15/mit-media-labs-joi-ito-on-science-social-networking-and-%E2%80%9Cthe-shape-of-ideas%E2%80%9D> [consultado el día 19 de mayo de 2014].
- “That Alvin Toffler quotation”, *Flexnib*, 3 de julio de 2013, <http://www.flexnib.com/2013/07/03/that-alvin-toffler-quotation/> [consultado el 19 de diciembre de 2014].

Editado por  
la Coordinación  
Editorial de la Facultad  
de Arquitectura de la UNAM.  
Se utilizaron las tipografías  
Chaparral Pro, Arsenal y Gotham.

