





# Enseñanza de la técnica en arquitectura

**Reflexión pedagógica en torno a los métodos para  
la formación tecnológica en arquitectura y el diseño  
de estrategias didácticas para su mejoramiento**



# Enseñanza de la técnica en arquitectura

Reflexión pedagógica en torno a los métodos para  
la formación tecnológica en arquitectura y el diseño  
de estrategias didácticas para su mejoramiento

Jorge Hernán Salazar Trujillo



Bogotá, D. C., 2018

- © Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín  
Facultad de Arquitectura
- © Vicerrectoría de Investigación  
Editorial Universidad Nacional de Colombia
- © Jorge Hernán Salazar Trujillo

Primera edición, septiembre de 2018

ISBN 978-958-783-514-4 (papel)

ISBN 978-958-783-515-1 (digital)

ISBN 978-958-783-516-8 (IBD)

Colección Arquitectura, Hábitat y Urbanismo

#### Edición

Editorial Universidad Nacional de Colombia

direditorial@unal.edu.co

www.editorial.unal.edu.co

#### Editor

María Carolina Suárez Sandoval

#### Corrección de estilo

Ludwing Cepeda A.

#### Diagramador

Leonardo Fernández Suárez

#### Diseño

lacentraldedisenio.com

#### Fotografía de cubierta

Leonardo Fernández Suárez

Bogotá, D. C., Colombia, 2018

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

Impreso y hecho en Bogotá, D. C., Colombia

---

Catalogación en la publicación Universidad Nacional de Colombia

Salazar Trujillo, Jorge Hernán, 1969-

Enseñanza de la técnica en arquitectura : reflexión pedagógica en torno a los métodos para la formación tecnológica en arquitectura y el diseño de estrategias didácticas para su mejoramiento / Jorge Hernán Salazar Trujillo. -- Primera edición. -- Bogotá : Universidad Nacional de Colombia. Vicerrectoría de Investigación. Editorial ; Medellín : Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Arquitectura, 2018.

164 páginas en dos columnas. -- (Colección Arquitectura, hábitat y urbanismo)

Incluye referencias bibliográficas e índice temático

ISBN 978-958-783-514-4 (papel). -- ISBN 978-958-783-515-1(digital). --

ISBN 978-958-783-516-8 (IBD).

1. Universidad Nacional de Colombia (Sede Medellín) -- Facultad de Arquitectura -- Grupo de Investigación en Energía, Medio Ambiente, Arquitectura y Tecnología (EMAT) -- Educación 2. Arquitectura -- Enseñanza -- Colombia 3. Arquitectura moderna -- Aspectos ambientales -- Colombia 4. Didáctica tecnológica 5. Evaluación curricular 6. Pedagogía progresista 7. Innovaciones educativas -- Investigaciones 8. Tecnología educativa -- Métodos de enseñanza I. Título II. Serie

CDD-23 720.71 / 2018

*Además de comunicar, la escritura posee otra  
función que la une con el lenguaje: la de servir  
como medio o instrumento del pensar.*

—Leóntiev



Este libro fue escrito entre octubre de 2003 y septiembre de 2004 como proyecto académico correspondiente al primer período sabático del profesor Jorge Hernán Salazar. Pero fue pasada más de una década en la que se dictaron varios seminarios para docentes a nivel nacional e internacional y se participó en diversos escenarios académicos orientados hacia el mejoramiento de nuestra labor en el Grupo de Investigación en Energía, Medio Ambiente, Arquitectura y Tecnología (EMAT); donde se pudo concluir que las ideas aquí expresadas no habían perdido vigencia y merecían una difusión más amplia.

El grupo de investigación fue fundado en 1998 con el propósito de crear y ofertar los cursos de Arquitectura y Urbanismo Bioclimático para el nivel de pregrado, cursos que en aquel entonces no existían en la Sede Medellín. Las líneas de investigación se orientaron a la producción de conocimiento pertinente para nuestro contexto tropical, pero pronto se hizo evidente la necesidad de superar los linderos de la arquitectura bioclimática y asumir reflexiones pedagógicas relacionadas con la formación tecnológica de los arquitectos. Los cursos, talleres y seminarios dictados por el Grupo EMAT fueron y continúan siendo el escenario para la exploración pedagógica en torno a la formación tecnológica en arquitectura. Estas experiencias son el sustrato de donde se cosecharon los aprendizajes compartidos en este libro.



# Contenido

<b>Agradecimientos</b>	<b>13</b>	Capítulo 6	
<b>Presentación</b>	<b>15</b>	<b>Aprender en equipo es más entretenido</b>	<b>87</b>
<b>Prólogo</b>	<b>17</b>	Capítulo 7	
Capítulo 1		<b>Las fronteras de la propia ignorancia</b>	<b>101</b>
<b>Innovación y creatividad tecnológica</b>	<b>21</b>	Capítulo 8	
Capítulo 2		<b>Regalando oportunidades para aprender</b>	<b>115</b>
<b>La coherencia universitaria</b>	<b>33</b>	Capítulo 9	
Capítulo 3		<b>Educación en la convicción</b>	<b>131</b>
<b>Nada es gratuito</b>	<b>45</b>	Capítulo 10	
Capítulo 4		<b>El currículo que no envejece</b>	<b>143</b>
<b>¿Existen razones para detenerse?</b>	<b>59</b>	<b>Referencias</b>	<b>151</b>
Capítulo 5		<b>Bibliografía complementaria</b>	<b>153</b>
<b>Aprendemos desde lo conocido</b>	<b>73</b>	<b>Glosario</b>	<b>155</b>



## Agradecimientos

Muchas personas y circunstancias confluyeron para que este libro comenzara a ser pensado. En primer lugar, están los estudiantes que participaron en alguna de las versiones de la Línea de Énfasis en Arquitectura Bioclimática, así como en otros cursos y seminarios afines; todos ellos, junto con los profesores Ader García, Jorge Mario Isaza, Rafael Atehortúa Arroyave y Luis Guillermo Hernández, hicieron posible este trabajo. Mi agradecimiento es a ellos, porque sin su cooperación no hubiera podido disfrutar, durante casi veinte años, del privilegio de tener tantas oportunidades para aprender, dado que los proyectos del Grupo EMAT fueron fundamento y punto de partida para las reflexiones que aquí se comparten. Me alegra enormemente que con el diseño y gestión de casi cien ejercicios diferentes, su registro fotográfico y la evaluación de los resultados, me sea imposible otorgar crédito a personas individuales, como debe suceder en un verdadero grupo.

Las Directivas de las Escuelas de Arquitectura en las cuales hemos tenido la oportunidad de participar merecen también un mensaje de gratitud, porque dieron vía libre a las exploraciones que ahora son mi soporte empírico. En especial, a la Universidad Nacional de Colombia, quien me brindó la oportunidad de dedicar todo un año para concebir y materializar este proyecto.

Un agradecimiento independiente le corresponde a John Trujillo, doctor en Didáctica y docente jubilado de la Universidad Eafit en Medellín, quien tuvo la idea original de profundizar en la exploración pedagógica que el Grupo EMAT adelantaba hacia varios años. A partir de su iniciativa,

mucha documentación de su propiedad comenzó a circular por nuestras manos y luego de un par de años de acompañamiento aceptó, además, evaluar el documento final.

Cuatro personas más aceptaron aportar a la revisión de los manuscritos iniciales de este libro; ellos son: Mauricio Roriz, investigador de la Universidad Federal de Sao Carlos en Brasil (q.e.p.d.); Eduardo González, exdirector del Instituto de Investigaciones de la Facultad de Arquitectura y Diseño en la Universidad del Zulia en Venezuela; Myriam Ramírez, directora del Premio Corona Pro-Arquitectura en Colombia y el arquitecto Simón Jaramillo. Siempre estaré en deuda con ellos por su valiosa ayuda en la etapa más importante de este trabajo.

De igual manera, quiero extender mis agradecimientos a William Trujillo, Bibiana Vélez, Alexander González, Mercedes Lucía Vélez (q.e.p.d.), Sandra Salazar, Patricio Carmona, Juan David Chávez, Cristina Trujillo y Rubiela Ortega, quienes me ayudaron a revisar, y en ocasiones a descifrar, los primeros borradores de alguno de los capítulos. Si los lectores encuentran algo digno de leer, en buena parte será gracias a las preguntas, observaciones y comentarios de este grupo de amigos, quienes me ayudaron a cualificar los textos.

Finalmente, quiero retribuir con un abrazo fraternal a todas las personas que en el transcurso de este año de viajes me acogieron, me acompañaron o me prestaron su ayuda. En especial, a una larga lista de amigos que fueron mi familia en San Pedro de Atacama, maravilloso oasis donde las estrellas no parpadean y el paisaje invita a la reflexión que este trabajo requería.



# Presentación

Las exigencias ambientales y el acelerado proceso de transformación de los instrumentos tecnológicos hacen necesaria la actualización de algunos de los postulados disciplinares de la arquitectura y urbanismo contemporáneos. La academia no puede desconocer estas circunstancias, debe promover la investigación y desarrollo tecnológico en aspectos relacionados con la conformación de un mejor hábitat, educando arquitectos innovadores capaces de asegurar en sus proyectos el bienestar de los ocupantes y la optimización en el uso de los recursos naturales. Los docentes y colaboradores del Grupo de Investigación en Energía, Medio Ambiente, Arquitectura y Tecnología (EMAT) hemos explorado alternativas didácticas que nos han permitido consolidar experiencia acerca del “enseñar haciendo”. Tras seis años de trabajo, en los cuales la exploración metodológica ha sido una constante, quisimos condensar este conocimiento documentando treinta de los ejercicios realizados para hacer explícitas las estrategias didácticas que fueron aplicadas y que dan sustento conceptual a nuestro modo de abordar la educación en tecnología para la arquitectura y urbanismo de alta calidad ambiental.



## Prólogo

*Cualquier conocimiento que se adquiere sobre el conocimiento se convierte en un medio de conocimiento que aclara al conocimiento que le ha permitido adquirirlo.*

—Morin, 1999, p. 254

*Llega un momento en que para continuar aprendiendo es preciso revisar desde un enfoque completamente nuevo lo que se conoce bien.*

—Jorge Salazar, s.f.

Comenzar presentando las razones por las cuales este libro va a ser escrito es una buena manera de dar inicio a su escritura. Estoy actualmente, casi exactamente, a mitad de mi primer año sabático, magnífica oportunidad para hacer, en principio, lo que a uno pueda ocurrírsele. Si bien deben existir profesores universitarios que exacerbaron sus singularidades, al punto de invertir este año en extrañas actividades que los dejan fuera de cualquier estadística, la mayor parte de nosotros termina haciendo cosas bastante corrientes. Muchos de los libros de texto utilizados en la Educación Superior en Colombia son, al menos en parte, fruto de un año sabático. Compendiar los aprendizajes acumulados en los años precedentes puede ser visto como una destinación pragmática para estos meses, pero de no ser así tal vez muchos profesores hubieran arrastrado hasta su tumba sus ajadas y enmendadas notas de estudio.

Andando con prisas y poco rigor académico, me permitiré definir un segundo grupo de posibilidades, que, en vez de operar a modo de cierre y conclusión de las experiencias adquiridas en el pasado, están proyectadas hacia el futuro desempeño del docente. Por ejemplo, iniciar un curso de posgrado, culminar y sustentar una tesis, dedicarse a incorporar otras temáticas o estudiar nuevas bibliografías. En fin, aprovechar el respiro para tomar aliento y estudiar lo estratégico, ahora que las contingencias de lo urgente han encontrado una pausa.

Me atrevo a definir un tercer grupo de opciones, todas ellas relacionadas con el solaz y el distanciamiento de

las preocupaciones académicas. Es a lo que comúnmente llamamos descansar. Se viaja, o se visita a los amigos, o se cultivan hortalizas y flores, para brindarle un concienzudo y merecido descanso a los ojos, pero especialmente a las neuronas. Como todo ocio bien invertido, los frutos llegan luego y se pueden verificar en un incremento de la productividad y un refrescamiento de las ideas. Hasta este momento he opinado, secretamente, que este es el motivo por el cual alguien inventó para nosotros algo tan maravilloso como un año sabático; debe ser que hacía falta.

No pretendo definir ahora otro grupo y luego incluirme en él, para ello hubiera bastado definir solo ese y luego saltarme todos los anteriores. Si hice ese remedo de “taxonomía sabática”, es porque este libro no tiene un poco de cada cosa, sino que es las tres cosas a la vez. Mi intención para destinar este año de reflexión, estudio y descanso era encontrar una actividad, una sola, que me permitiera experimentar una buena porción de lo que denominé “actividades sabáticas potenciales”. Quienes me conocen saben que me seduce enormemente este tipo de acción de carácter complejo que el saber popular reconoce como “matar tres pájaros de un tiro”, aunque luego del sabio y ecologista consejo de un estudiante decidí reemplazar por “sembrar tres árboles de una sola semilla”. Opté, pues, por satisfacer un requerimiento triple: trabajar sobre lo conocido, proyectarlo hacia lo por conocer y ocuparme de que esta tarea resultara compatible con todas las lunas que deseaba disfrutar. Al principio no tuve claro el tipo de misión capaz de cumplir tantas condiciones de manera simultánea, pero a medida que comencé a visualizarlo entendí que escribir un libro, este libro, sería el camino apropiado para conseguir lo que quería.

Escribir un libro es una actividad placentera y llena de gratificaciones. Así debería serlo para toda persona que dedica buena parte de su ejercicio profesional en hacer realidad un

proyecto académico. Pero yo no deseaba hacer una retrospectiva monográfica o una juiciosa reelaboración de algo trabajado en años anteriores. Para satisfacer plenamente mis expectativas, necesitaba elegir una temática que me obligara a capitalizar lo aprendido y a proyectarlo hacia territorios por mí aún inexplorados. Es fácil escribir mientras transcurre un viaje, especialmente si se están visitando lugares que invitan a la cavilación, pero lo que sí que exige esfuerzo es la elaboración de un paquete de ideas suficientemente coherente como para que luego merezca ser escrito. Ese fue precisamente mi caso: elegí un tema que no me resultaba del todo familiar y del cual sabía en ese momento muy poco. No pretendo afirmar que ahora sepa mucho, pero al menos estoy seguro de que entiendo un poco más, gracias a las exigencias, que la escritura de este documento me planteó.

Resulta más familiar la idea de un libro como un producto o un objetivo final, por ello reconozco que podrá resultar desconcertante que haya relegado la idea de un libro a la categoría de los pretextos. Tal vez el desconcierto se aminore al insistir que el propósito era hacerme irremediables la reflexión y el aprendizaje, pero de todos modos creo que convendría alargar un poco esta explicación.

Este trabajo es un pretexto porque su bautizo sucedió hace ya casi dos años, con la certeza de tener en ese momento poco que incluir en sus contenidos, pero con la convicción de que constituía un reto sugestivo para forzarme a moverme en la dirección que deseaba. Me gusta la metáfora de la jaula: varios asesores me ayudaron a elegir las fuentes bibliográficas, exploré con ellos los posibles enfoques, me aventuré a definir cuáles temas podrían estar incluidos, estuve ensayando las tonalidades de redacción que podría utilizar en el momento de escribir. Al final logré tener una jaula sólida, verosímil y hermosa. Y me encerré en ella. Contaba, pues, con un año para recorrer el laberinto diseñado por mí, descifrar las cerraduras

e intentar escapar. Durante este tiempo he padecido tentaciones de aflojar un poco ciertas ataduras, pero nunca me permití siquiera cambiar el título del libro. Juzgará el lector si luego de un año de trabajo el título ha quedado grande.

Los libros son un medio de comunicación; se escriben para que otros puedan aprender de su lectura. Contrariamente, quise aprender gracias a la escritura de este, por lo que en su origen no fue concebido como una estrategia comunicativa, sino como un mecanismo didáctico. El trabajo que respalda su escritura es un ejercicio de innovación pedagógica; mi pretensión fue establecer una red de puentes entre los aciertos y fracasos acumulados por el Grupo de Investigación en Energía, Medio Ambiente, Arquitectura y Tecnología (EMAT) de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, para definir las acciones estratégicas que nos corresponde efectuar en años venideros. Por esta razón, a lo largo de este trabajo resultarán fácilmente identificables conceptos relacionados con los ejercicios, publicaciones, investigaciones y ponencias realizadas durante estos seis años de existencia del grupo. A la vez, quedarán planteadas tareas que nunca han sido abordadas, al menos con el grado de premeditación y conciencia que aquí se reclamará. Estas tareas constituyen los retos didácticos que deberá encarar un Grupo EMAT mejor fundamentado en términos epistemológicos. El empirismo didáctico nos ha prodigado grandes frutos, pero es momento de aprender acerca de lo que hacemos y definir directrices que nos ayuden a continuar madurando.

No es posible planificar una edificación o un proyecto urbano exclusivamente en lo económico, funcional o formal y luego esperar que se requieran solo unos pequeños ajustes para asegurar un espacio confortable y un bajo impacto ambiental. A no ser que el proyecto haya sido bien concebido, ningún especialista y ninguna tecnología podrán hacer que funcione correctamente. El interés por incorporar en

la formación de nuestros estudiantes el sentido de conciliación entre las exigencias que plantean el medio natural, el contexto social, los recursos tecnológicos y el bienestar humano, es el eje temático del Grupo EMAT. Se trata de la búsqueda de una postura frente al proyecto y las técnicas arquitectónicas que sea consecuente con el aprovechamiento racional de los recursos naturales, el uso sensato y responsable de los recursos artificiales y un profundo compromiso con el bienestar y la salud humana.

Sería de muy corto alcance orientar todo este esfuerzo exclusivamente hacia el fortalecimiento del Grupo de Investigación. El pregrado de Arquitectura, en especial los cursos que componen el área tecnológica, podrían nutrirse y aprovechar el esfuerzo de conceptualizar lo que constituye y posibilita la innovación tecnológica en la arquitectura. A pesar de que en nuestro trabajo haya incontables especificidades, también hay muchos otros aprendizajes que no tienen por qué permanecer arrinconados en una línea de profundización en el último año de la carrera en la Universidad Nacional de Colombia, o en un estrecho, aunque importante campo del conocimiento arquitectónico, como es la arquitectura de alta calidad ambiental.

Con la misión de fundamentar el tema, los primeros capítulos de este libro están dedicados a la innovación y creatividad tecnológica, explorando lo que consideramos que son sus pilares estructurales: el contexto social donde la innovación se imbrica y la postura del individuo o grupo de individuos que pretenden innovar. Los capítulos siguientes están orientados hacia lo que creemos que son las piezas básicas para lograr una educación orientada hacia la innovación, por lo menos en el ámbito de las técnicas en arquitectura. La lectura del capítulo 8 ayudará a ilustrar el tipo de situaciones de aprendizaje en las que nos hemos involucrado en los últimos años, volviendo a mirar, a modo retrospectivo, parte de nuestra experiencia y patrimonio didáctico, como punto de partida para comenzar

a plasmar el trasfondo de algo que ya posee una sólida base empírica. En los capítulos finales la argumentación se irá centrando en la cotidianidad del ejercicio docente, para exponer qué es lo importante y lo necesario en un aula en la cual sus integrantes estén participando de una situación de aprendizaje orientada hacia la innovación tecnológica.

Por último y tal como era de esperar, en el décimo capítulo se ha reservado el sitio para una conclusión, que, más allá de finalizar el libro, dejará en suspenso los canales que serán ahondados y explorados a través de nuestra práctica docente en los próximos años. Allí se encontrarán, entre otros, el compromiso por diseñar y gestionar unas mejores oportunidades de aprendizaje, el interés por fomentar la formación tecnológica de los estudiantes, en vez de ocuparnos de su instrucción en las técnicas existentes en la actualidad y permitir que aprendan nuevos contenidos de una forma diferente a como los docentes en su momento lo hicimos. Es probable que estas estrategias se puedan resumir en una sola, tal vez incluso sería preferible intentar presentarlo todo como una sola gran conclusión. Pero trabajarlo de manera independiente hará un poco más sencilla mi tarea, a fin de cuentas, esta es la primera vez que realizo un proyecto de esta manera.

En consecuencia, este libro es, ante todo, un ejercicio intelectual que se emprende, parafraseando a Morin, para conocer mejor lo conocido y aclarar los lineamientos epistemológicos que nos han permitido estar donde estamos. Desde esta óptica, se trata de un libro escrito para el autor, como ejercicio

de autorreconocimiento de lo ya conocido. Durante muchos años se han explorado variados canales y mecanismos para la innovación didáctica en la formación arquitectónica, pero, aunque el éxito y reconocimiento de los trabajos realizados por nuestros estudiantes sirva para demostrar que algo se sabe, siempre será preferible saber qué se sabe.

En segunda instancia, es un ejercicio de divulgación: nunca antes habíamos emprendido la labor de confrontar, no los productos de nuestro trabajo, sino nuestra labor misma. Desde esta segunda óptica, este es un libro escrito para docentes de Educación Superior que estén motivados en ejercer su creatividad didáctica en las áreas de la ciencia y la tecnología. Estamos totalmente convencidos acerca del valor de sus críticas y comentarios, pero para que esta confrontación sea posible es preciso que primero se haya expuesto y sustentado aquello que se desea confrontar. Este libro es nuestra cuota.

En tercer lugar, tomarse el tiempo para escribir es lo mínimo que nos correspondía para retribuir todo el compromiso y entusiasmo que han aportado nuestros antiguos estudiantes y la Facultad misma. Lo que ahora conocemos, lo conocemos por y gracias a ellos. Es un trabajo colectivo que no podemos reclamar como propio, lo que equivale a afirmar que les pertenece a todos. Desde esta perspectiva, el libro está destinado a las facultades, escuelas, profesores y estudiantes de arquitectura, no con el ánimo de que encuentren aquí las directrices para repetirnos, sino con la certeza de que podrán hacerlo mejor que nosotros.

*Desierto de Atacama, Chile.*

*Abril de 2004*

Capítulo 1

# Innovación y creatividad tecnológica



*El organismo se posee a sí mismo y se autodetermina, lleno de limitaciones, físicas y psicológicas, pero con la capacidad de realizar sus actos inteligentemente para, con ellos, ir construyendo su libertad. El niño nace con una libertad embrionaria y, a partir de ese instante, comienza su aprendizaje de la libertad, que no se hace por inductación y troquelamiento —eso, en todo caso, lo hace la enseñanza moral, que es otra cosa—, sino educando la atención inteligente, la mirada inteligente, la imaginación inteligente.*

—Marina, 1997, p. 227

*It is not much a ready-made dogma what I want to teach, but an attitude toward the problems of our generation which is unbiased original and elastic.*

—Gropius, 1937, p. 10

Parece una pregunta trivial: ¿por qué es importante enseñar? Tal vez la respuesta no resulte siendo tan evidente como aparenta. Además, creo que se encontrará un buen resquicio por donde comenzar a encauzar el pensamiento.

Algunas cosas requieren para su entendimiento de conocimientos que ya están disponibles. Resolvemos muchos problemas a partir de las herramientas y soluciones que cada cual sabe cómo utilizar, pero puede ocurrir que nos topemos con una situación que no podemos resolver por falta de los instrumentos o conocimientos apropiados; cuestiones que pueden ser abordadas mediante instrumentos que ya existen, pero que nos son desconocidos. Tiene poco sentido que alguien tenga que repetir ciertos errores para aprender de nuevo algo que otra persona ya sabía, por esta razón nuestros antepasados comenzaron a idear mecanismos que les permitieran compartir sus aprendizajes. De no ser por la ayuda del lenguaje, la escritura, los mapas y toda una inmensa colección de desarrollos culturales, estaríamos todavía repitiendo, generación tras generación, el primer capítulo de la Prehistoria.

Los artificios gracias a los cuales se compartía el resultado de los aprendizajes ajenos hicieron necesario un sistema de autopreservación que protegiera esta valiosa conquista de las garras del olvido. De poco sirve la escritura si luego una civilización olvida leer. Rápidamente resultó imprescindible ocuparse de preservar el saber adquirido, de modo que, con muchos milenios de anticipación, se sembraron las semillas de nuestro actual sistema educativo.

Originalmente el azar se encargaba de que nuestros antepasados aprendieran cosas nuevas, incluso en la Edad Moderna muchos descubrimientos fueron realizados por casualidad, pero paulatinamente se fueron haciendo evidentes las ventajas competitivas de algunos de estos hallazgos. Por la misma época debe haber aparecido el primer inventor. Inventar es una actividad bien diferente a descubrir y hoy existe una gran variedad de instituciones alrededor del planeta ocupadas exclusivamente de los procesos de investigación, desarrollo e innovación, las cuales se dedican a aprender. A diferencia de las universidades, que en su origen fueron instituciones enfocadas en la preservación del conocimiento, es decir, en la enseñanza. Esta distinción resulta hoy completamente inútil, pues se espera que toda universidad investigue y que todo instituto de investigación a la vez eduque, pero resultará apropiada para usarla provisionalmente a manera de contraste.

La sociedad humana ha diversificado notoriamente el asunto del enseñar y el aprender. Por ello son convenientes un par de aclaraciones. En esta época el profesor no solo profesa un conocimiento, sino que además se espera que estudie un tema, aprenda de él y luego comparta lo aprendido. Siendo así, no debería haber reparo en llamarlo investigador, pero no todos los investigadores enseñan. En la escena universitaria se utiliza el título de docente, que parece ser un profesor de “tono mayor”. Además, falta mencionar a los educadores y preguntarse por qué ese título solo se usa para quienes trabajan con personitas de edad escolar. Para el asunto del aprender pasa algo similar. En la Edad Media había aprendices, pero especialmente con la entrada en vigor del sistema universitario contemporáneo, lo que abunda son los estudiantes. Todavía los llamamos así, aunque no estudien en absoluto.

Para evitar estas confusiones, a lo largo de este trabajo se utilizarán únicamente los términos “docente” y “estudiante”.

La palabra “profesor” será empleada eventualmente y siempre para referirse a las personas que se dedican a transmitir lo que otros aprendieron.

A través de la enseñanza únicamente se puede aprender acerca de lo que otros saben. Si nuestra sociedad requiere personas innovadoras, estas deberán ser capaces de aprender acerca de lo que todavía no se sabe, es decir, aprender sin necesidad de que alguien les enseñe. Como no todas las respuestas se conocen todavía, ni hay certeza de que se pueda conseguir un experto para cada cosa, es necesario remarcar que la enseñanza no es la solución a todas las necesidades de la humanidad, y por ello las personas que asisten a la universidad deberían no solo aprender acerca de lo que se enseña, sino también aprender a aprender, o sea, a estudiar. Está claro que las posibilidades de preservación cultural dependen de lo primero y el potencial de evolución y desarrollo, de lo segundo.

La enseñanza no basta para fomentar la conformación de una sociedad orientada hacia su progreso y desarrollo, pero, en medio de la confusión de términos, la palabra “enseñanza” significa ahora tantas otras cosas que, para hacer una clara invitación al lector, el título del libro se dejó inalterado y más bien se agregó un subtítulo, acerca de qué es realmente lo que ha sido escrito. Tal como se aclara en el Prólogo, el propósito de este documento es que actuara en la mente de su autor como mecanismo de reflexión en la resolución de una pregunta que se denomina “pregunta de origen”, y que bien puede plantearse así: ¿cómo podría el Grupo EMAT hacer mejor lo que hace? Se podría redactar una segunda alternativa que resulte más específica, pero la dificultad estaría en mantener la pregunta suficientemente acotada. Una posible segunda versión: ¿cómo transformar los modos de enseñanza de la tecnología en arquitectura para orientarlos hacia la creatividad y la innovación? Hace precisiones y probablemente aclara

algo, pero también permite echar de menos varios antecedentes, como por ejemplo la justificación de por qué resultan imprescindibles la creatividad e innovación en la enseñanza de la técnica. Si se comienza a argumentar acerca de ello, se terminaría de bruces en el final del capítulo, por eso conviene regresar a la pregunta de origen, aunque carezca del grado de precisión que sería deseable. Para solventar en parte esta circunstancia, se aclaran primero dos puntos, imprescindibles para que se pueda comprender el planteamiento realizado: qué es lo que se hace y por qué mejorar.

Cuando se hace mención a lo que se hace, se está haciendo referencia al cumplimiento de las responsabilidades docentes asumidas en la Facultad de Arquitectura por el Grupo EMAT. Responder concienzudamente a la segunda pregunta, ¿por qué mejorar?, apunta directamente al último capítulo de este libro, pero provisionalmente bastará con afirmar que para el Grupo EMAT es completamente inadmisibles seguir aplicando los ejercicios que ya han sido realizados. No resulta viable permanecer estático ni repetirse, de hecho la dirección que se elija debe ser aquella que apunta al mejoramiento de lo que se hace. El propósito es delinear las directrices para la propia innovación educativa en el área tecnológica.

## La pregunta

Estudiando para construir una solución satisfactoria a la pregunta de origen: “¿cómo podríamos hacer mejor lo que hacemos?”, me ocupé de explorar primero acerca del cómo aprendemos, suponiendo que si esto estaba claro el trabajo se haría un poco más sencillo. Al comenzar la revisión bibliográfica deseaba encontrar algo así como un Piaget de la Educación Superior, alguien que se hubiera dedicado a observar los progresos y dificultades que tenían sus hijos cuando asistían a clase en la universidad. Pero tenemos un solo Piaget, quien

se ocupó de observar pacientemente a sus hijos en sus primeros meses de vida. Poco he podido aplicar acerca de las operaciones formales y operaciones concretas en el ámbito de la Educación Superior, excepto para comprender que él se concentró en un momento muy temprano del desarrollo de la mente humana y que a partir de ese entonces se abre un delta de apabullante complejidad. Hay tantas teorías acerca de cómo aprendemos, que se puede resumir el tema con la pregunta de si la humanidad todavía no tiene mucha idea acerca de qué es o caracteriza la memoria, la inteligencia, la abstracción o la imaginación, ¿qué se puede esperar entonces de un asunto en el que todas participan e interactúan a la vez? Es difícil definir el aprendizaje, más aún comprenderlo, pero resulta paradójico la facilidad con que se reconoce su ausencia.

Aun así, la incursión en varias teorías acerca del aprendizaje; desde la lingüística, psicología, biología, neurología y sociología no fue infructuosa, todo lo contrario. Aprendí que los seres humanos adquirimos información por muchos canales: los ojos, los oídos, el cuerpo mismo. Que incluso es posible reconocer cierto tipo de competencias y habilidades intelectuales específicas. Me resultó revelador, por ejemplo, que no se presente una competencia intelectual para cada canal sensorial, porque nuestro entendimiento del mundo no es directo, sino que está mediatizado por la propia percepción y cultura. Es decir, que no es posible definir una “inteligencia visual”, porque a veces lo que vemos son letras y estamos entrenados para que cuando nuestros ojos ven letras, lo que hacemos es leerlas. Transcribir un libro escrito en chino debe ser la peor de las condenas para alguien que no sepa ese idioma, porque no se recuerdan muchos de los símbolos con que se interactúa corrientemente, solo se retienen sus contenidos.

La conclusión sustancial es que a menudo nuestros canales de percepción del mundo se valen de vehículos simbólicos

como la representación, la abstracción y el lenguaje. Mucho del aprendizaje “acerca de” se obtiene “a través de” o “gracias a” y aunque luego en la mente sucedan operaciones que todavía escapan al entendimiento, lo innegable es que este aprendizaje mediatizado por lo simbólico es solo una manera de las que se vale la mente para adquirir conocimiento. Si únicamente se pudiera aprender del mundo a través de los vehículos simbólicos, entonces nunca se aprendería nada, pues todos los vehículos simbólicos son culturales y aprendidos. De hecho, la mayoría se adquiere en la primera infancia, cuando todavía no se contaba con vehículo simbólico alguno. Al ir hasta la raíz, terminé comprendiendo lo que ya se sabía: que todo niño aprende primero por la acción y más tarde por la imitación, que no es más que una modalidad restringida de acción.

Desde su nacimiento, un bebé comienza a explorar su entorno y a reconocer sus posibilidades y limitaciones. Aprendemos a manejar nuestro cuerpo usándolo, tropezando, cayendo, al igual que aprendemos a mirar usando nuestros ojos. Si un niño pequeño tiene problemas de visión que no le sean descubiertos oportunamente, sus canales de percepción visual no se desarrollarán adecuadamente y tal vez cuando sea mayor no tendrá plenas facultades visuales. Podrá incluso terminar siendo invidente.

Pero no todo es explorarse, también se aprende por imitación. Si en el momento adecuado no se cuenta con un modelo a mano, más tarde ciertos aprendizajes podrán costar mucha dificultad o tornarse por completo imposibles de adquirir. La competencia lingüística es innata, pero el lenguaje no. Por eso un niño con limitaciones auditivas tendrá problemas para aprender a hablar o no hablará en lo absoluto, alguien que haya crecido en total aislamiento manifestará severos impedimentos para su socialización y una persona de habla inglesa poseerá una incapacidad vitalicia para pronunciar

una simple -rr-, a pesar de que casi cualquier persona de habla hispana desde los cinco años ya lo hacía a la perfección.

Los canales de aprendizaje en el ámbito cultural son el lenguaje oral y escrito, las representaciones a través de los símbolos e imágenes y la abstracción, a través de la mímica y la simulación. Todos tienen una notable participación en los procesos de entendimiento y aprehensión del mundo, al punto que se olvida aquello en lo que están fundamentados. Pero desde lo biológico, la única vía de aprendizaje con que cuenta una persona no es otra que la realidad.

La mente posee al menos dos canales para adquirir conocimiento sin mediación de ningún sistema de representación simbólico. Estos dos canales, exploración e imitación, son los que de chicos nos fueron imprescindibles para construir todo el asombroso andamiaje de nuestras propias mentes. Ambos existen gracias a los estímulos provenientes de la experiencia directa que les sirvió de alimento, la realidad misma, no una realidad mediatizada.

Sin más rodeos, esta es una invitación para que los docentes incorporem también la exploración y la imitación dentro de nuestras opciones didácticas. Los textos, las diapositivas, los diagramas, las lecturas, las exposiciones, las conferencias, las incursiones en el ciberespacio, los ejemplos y un largo etcétera hacen todos parte del abanico de alternativas con las que contamos los docentes para ayudar a que los estudiantes aprendan. Juntos conforman una poderosa batería de instrumentos para realizar nuestra labor, pero el carácter primigenio y fundamental que caracteriza a la exploración y la imitación permite aprendizajes más fiables, menos volátiles y por encima de las barreras de los malentendidos, incluso de los idiomas. En consecuencia, ambos canales pueden retribuir aprendizajes más contundentes que los que se sustentan en lo simbólico.

Es momento entonces para declararme como un empirista a ultranza. Siempre que sea posible, seguro, económico, ético y etcétera, preferiré que nuestros estudiantes aprendan algo por la imitación o la exploración. Por eso miro con cierta reticencia la manera como las tecnologías de multimedia y demás soportes didácticos se han estado orientando hacia la progresiva desmaterialización, o si se quiere simbolización, del aprendizaje. Por supuesto que en estas nuevas plataformas existen grandes posibilidades y oportunidades didácticas que no hay por qué desestimar, pero suponer que una persona pueda apropiarse de todo el conocimiento a través de una representación de este es pedir demasiado. Probablemente alguien educado en un entorno así podrá conocer mucho de lo ya sabido por la humanidad, pero de inmediato se atascaría en cuanto pretendiera ahondar en algo desconocido. Sus posibilidades de actuar en forma creativa estarían menoscabadas, tal vez atrofiadas, porque nunca antes se le habría brindado la oportunidad de crear, solo de creer.

El aprendizaje es un proceso de conocimiento de la realidad objetiva, que transcurre simultáneamente con un autococonocimiento de las capacidades y limitaciones personales. El proceso no se detiene al concluir la infancia, continua durante la formación universitaria y no cesa por completo sino con la muerte. Lo habitual en los procesos de educación escolar y universitaria es que los docentes actuemos como mediadores entre los estudiantes y los conocimientos curriculares. Aunque el crecimiento y autoconocimiento son asuntos principalmente de corte personal, hay ocasiones en las cuales el docente también puede participar como mediador entre el individuo y su conocimiento de sí mismo. Es lo que se conoce como procesos formativos y si bien es una tarea difícil, a la vez resulta mucho más apasionante.

Los experimentos son la forma como se propician oportunidades para aprender de la experiencia, no es accidental

que experimento y experiencia compartan la misma raíz. Los experimentos le permiten al investigador formularle a un fenómeno “las preguntas” correctas, para explorar de esta manera los fenómenos naturales y sociales. Sus resultados han dado pie a teorías que primero explican y luego ayudan a predecir los fenómenos estudiados. En la enseñanza de la técnica tradicionalmente se recurre a ejercicios y prácticas de laboratorio, en los cuales se aplican procedimientos y materiales preexistentes para ayudar a la mejor comprensión de los principios y teorías que hacen parte del currículo. De esta forma, el experimento repetido en clases sucesivas termina convertido en un instrumento para la verificación de lo teórico, a pesar de que por definición los experimentos son una exploración de la realidad, una forma para aprender de ella.

No se deberían confundir los experimentos con las ayudas didácticas que implican algún grado de actividad, porque al presentar a los futuros profesionales la teoría como algo que antecede a lo experimental y lo experimental como algo que demuestra lo teórico, se está creando la falsa imagen de que corresponde a otros explorar la realidad y formular teorías nuevas. La tarea de encender en los futuros profesionales la pasión por la investigación requiere un cambio conceptual profundo, pues se ha estado educando en una fe exagerada en lo publicado y en una actitud pasiva en cuanto a la verificación del conocimiento impartido. Es difícil que jóvenes muy entrenados en responder preguntas sean capaces de romper esta atadura mental para comenzar a hacerse nuevas preguntas. Resulta mucho más difícil que sean capaces de comenzar a trabajar en encontrar sus propias respuestas.

El ejemplo es el medio de comunicación más directo para transmitir un conocimiento. Me atrevo a afirmar que un estudiante que haya aprendido a innovar es porque anteriormente habrá interactuado con alguien que a su vez innovaba. Es imposible enseñar a ser creativo mostrando y señalando

grandes cantidades de obras, así sean el producto de geniales procesos creativos. Similarmente, no basta con hablar de innovación para que alguien aprenda a innovar, porque no es algo que se le pueda contar a alguien. El acto mismo es el que enseña, por eso los discursos y exhortaciones sobre la innovación tienen un margen de éxito tan estrecho.

Si el docente no ejerce su creatividad para innovar en el acto mismo de llevar adelante su clase, al estudiante le va a quedar muy difícil explorar y explotar su propia capacidad para crear. Y no me refiero a innovar en el ejercicio profesional, que eso ya es otra cosa, sino a innovar en el acto mismo de crear las situaciones de aprendizaje y seguidamente gestionarlas en cada clase. La responsabilidad del docente comienza por ejemplarizar de manera palpitante la innovación, a través de cada acto, de cada ejercicio. Cuando hace diez años me vinculé como docente a la Universidad Nacional de Colombia, en uno de los primeros textos que leí durante la etapa de inducción, había una frase que nunca olvidé: “Aquel que enseña, se enseña”. Me tomó varios años comprenderla: si queremos mantener nuestros cursos saludables, debemos introducir aspectos auténticos en ellos.

## La enfermedad didáctica

Desde el punto de vista de Yves Chevallard, quien definió este sugestivo concepto, lo que se ha descrito tantas veces como enseñanza-aprendizaje reclama una mirada más minuciosa, en especial el guion que liga ambas palabras. La “enfermedad didáctica” consiste en reducir la actividad, en este caso tecnológica, a enseñar y aprender soluciones previamente conocidas. Esta reducción deriva en que la enseñanza pasa a ser un fin en sí misma, en lugar de ser considerada como un medio para responder a ciertos propósitos educativos. Como Chevallard no ahonda como yo quisiera en ciertos

aspectos de este fenómeno, me permito continuar hilvanando su idea.

Concentrémonos en la evidencia palmaria: existen habilidades y conocimientos que se resisten a ser enseñados. No hay que excavar demasiado profundo para obtener ejemplos: El saber popular antecede el verbo “patinar” del verbo “aprender”, por eso la frase “aprender a patinar” suena más habitual que “enseñar a patinar”. Para enumerar conocimientos que no se pueden enseñar basta comenzar con los sentimientos y sensaciones, pero para hacerlo más tangible se puede usar el doloroso dilema de todos los padres: la advertencia “no toques que te quemas”, la cual no tiene utilidad alguna hasta tanto la quemadura haya ocurrido. El saber popular tiene también una frase para ello: “la experiencia llega un instante después de haberla necesitado”, porque tampoco hemos descubierto cómo transmitirla.

No hay evidencia de que la creatividad y la innovación sean talentos innatos ni genéticamente heredables. Muchos autores coinciden en afirmar que la innovación y la creatividad constituyen aprendizaje, es decir, conocimiento, pero esto no permite asegurar que se trate de algo que efectivamente se pueda enseñar. Tal vez los canales de percepción por los que se adquieren estas destrezas no se corresponden con aquellos que la enseñanza contemporánea se preocupa de explotar al máximo, sin embargo, el hecho de que ciertas cosas no puedan ser enseñadas no exonera al docente de su responsabilidad. Si la participación activa-creativa del grupo de estudiantes se detiene, su aprendizaje se dificulta enormemente y la situación deriva hacia un entumecimiento didáctico. En una clase así pasan pocas cosas y eso también es la total responsabilidad de docente.

Desarrollando la metáfora médica y como en casi todas las patologías, en la enfermedad didáctica también es posible identificar tres cuadros clínicos: el cuadro agudo, el crónico

y el terminal. En el primero de ellos se podría encontrar un docente desmotivado porque, estando convencido de que todo conocimiento puede ser enseñado, descubrirá con frustración que sus esfuerzos resultan inútiles para que sus estudiantes demuestren haber adquirido el conocimiento en cuestión. Por su parte, los estudiantes podrán terminar frustrados, creyendo injustificadamente que “no sirven para eso” o que les tocó en suerte un mal profesor.

En el cuadro crónico de la enfermedad regularmente los docentes están completamente convencidos de que el problema reside en sus metodologías y por tanto confían en que todos los problemas podrían resolverse una vez encontrado el método conveniente. Su fe en encontrar nuevos apoyos didácticos los podría llevar a creer que en los computadores, laboratorios y redes de información residen las soluciones que buscan. Probablemente algunas cosas saldrán mejor, pero con desagrado reconocerán también antiguas dificultades, vestidas ahora con sofisticados trajes digitales. Los estudiantes, al observar que no se les está enseñando todo lo que necesitarán durante su ejercicio profesional, otorgarán las responsabilidades al currículo o a los profesores. En cualquiera de los casos, la culpa será de la escuela, no suya.

En el último lugar figura el cuadro terminal, que se podría denominar “enfermedad mortal de certeza”. Se reconoce como una total pérdida de la convicción en las propias capacidades. En una escuela enferma los miembros de la comunidad académica no solo creerán que en su sitio de trabajo no es posible innovar, lo cual muy probablemente es falso, sino, lo que es peor, considerarán que no es imprescindible hacerlo.

A veces se olvida que los estudiantes ingresan a la universidad con el propósito de aprender. Las escuelas y facultades no existen para enseñar, existen para garantizar que el aprendizaje ocurra. Por esta razón enseñar no basta, enseñar

de otras formas tampoco basta y la pregunta “¿cómo enseñar mejor?” resultaría completamente inoportuna.

En los últimos años, la preocupación docente ha girado en torno a las formas, a las didácticas, a la manera más apropiada de transmitir la información. Como resultado de éste interés, se han elaborado innumerables posturas educativas, recetas que se convierten en método, en una fórmula que se aplica con la esperanza de obtener como resultado el aprendizaje. Sin embargo, la innovación metodológica poco ha repercutido en la transformación del conocimiento que se imparte; de alguna manera, se asume que la tarea de falsear las conjeturas no es deber del maestro, sino del investigador científico en un contexto ajeno al de la cotidianidad del aula, desde donde se podría contribuir a la formación de la libertad de pensamiento, con estilo y postura. (Vélez, 2003, p. 2)

Baste lo escrito como diagnóstico. No es útil alargarse en documentar una realidad para la cual es fácil encontrar ejemplos. Todas las escuelas y todos los docentes estamos permanentemente expuestos a contraer la *enfermedad didáctica*. A la vez, se trata de uno de esos conocimientos que no se pueden enseñar; por este motivo, haber recibido aviso de que el riesgo existe de poco servirá para protegernos de su posible contagio.

## La autonomía didáctica

Toda experiencia material viene acompañada de un patrimonio gigantesco y del cual muchas veces no se es consciente: la aceptación y arraigo que puedan tener ciertos métodos y prácticas tecnológicas, todos los referentes, los proyectos ya construidos, experiencias previas, así como el entrenamiento ya adquirido por los operarios. Cuando en un proyecto se elige cualquier tecnología que resulte conocida, hay muchas

cosas que se involucran tácitamente y que constituyen un gigantesco marco de referencia que condiciona cualquier intento de innovación. En la transformación de lo existente no se puede evitar el aprovechar, o padecer, las experiencias tecnológicas anteriores, las cuales siempre tendrán mayor peso y solidez. Es razonable, dado que las primeras ya pertenecen al mundo real, mientras que los intentos de innovación permanecen todavía en el mundo de las ideas.

Se requieren ajustes en las estructuras pedagógicas y curriculares para orientar el trabajo docente hacia la formación de profesionales capaces de capitalizar, ampliar y compartir el patrimonio científico y tecnológico del país. Sin embargo, no hay impedimento para que los ejercicios que se orientan hacia la producción de nuevo conocimiento a su vez propicien el aprendizaje de los conceptos y habilidades que curricularmente corresponde impartir. Los compromisos académicos no tienen por qué verse menoscabados por la implantación de estos ajustes, todo lo contrario, pues la innovación es la principal fuente de productividad.

Si en las clases se construyen ambientes adecuados para la innovación, cada estudiante podrá tener la oportunidad de explorar el tema de estudio y luego confrontar su aprendizaje con la teoría existente. Podrá habituarse a que los docentes no siempre conozcan las respuestas y estará en disposición de liderar procesos de validación de los resultados ante autoridades extrauniversitarias. Esta tarea tendrá que salvar las serias dificultades que tenemos los colombianos para trabajar en equipo y que permite explicar, al menos en parte, nuestra inmensa desventaja tecnológica respecto a otras naciones. Lo que ocurra dentro del aula debería ser el primero de otros muchos escenarios en los que la concertación, la confrontación argumentativa y el trabajo mancomunado se puedan aplicar a plenitud.

El conocimiento es el soporte de la competitividad, de modo que la habilidad del estudiante para abordar y resolver un problema a futuro se podrá convertir en una carta fuerte para que desarrolle, confronte, revise, ensaye y demuestre las bondades y beneficios de sus ideas innovadoras. Una persona con esta actitud, más allá de aportar su capacidad laboral para hacer posibles las ideas ajenas, podrá aportar su capacidad creativa en el fortalecimiento de los proyectos en los que participe. Podrá hacer suyos los ideales del equipo de personas donde se desempeñe o convertirse, incluso, en empresario de sus propias ideas.

Crear soluciones nuevas es, en sentido estricto, un modo de trabajo que está reservado a los investigadores pero que en el campo tecnológico no tiene por qué estar restringido a unas pocas personas. Es probable que en muchas ocasiones sea posible encontrar un experto capaz de resolver algún inconveniente, pero nadie va a entregar la energía y empuje que uno mismo no está dispuesto a invertir para resolver las cosas que necesita. Son numerosas las situaciones que van surgiendo y para las que hay que crear nuevos modelos, herramientas y procedimientos, o bien imaginar nuevas utilidades de antiguas soluciones. Este aspecto del ámbito tecnológico es el que explica por qué hoy contamos con los conocimientos tecnológicos de que disponemos. No hay razón para frenar o detener el proceso.

La visibilidad social que posee el diseño arquitectónico es mucho más directa y tangible que las que poseen las técnicas, tal vez por ello los estudiantes de arquitectura perciben en su formación profesional que esta área es menos atractiva. Sin embargo, también en el desarrollo de las técnicas son necesarias la imaginación y la creatividad. Con el desarrollo de una nueva técnica surge la necesidad de analizar su alcance, para conocer el tipo de problemas en que se puede aplicar. También es importante conocer sus limitaciones,

para anticiparse a las variaciones del problema originario que podrán plantear dificultades a la utilización de la técnica en cuestión. Participar de un proyecto de innovación tecnológica aplicado a la resolución material de un proyecto urbano o arquitectónico puede ser tan apasionante y satisfactorio como su diseño.

Una sociedad es autónoma cuando se puede sentir dueña y responsable de su propio destino. Definirá con claridad las preguntas que le resultan pertinentes, elegirá conscientemente acerca de sus criterios de priorización y trabajará para que las respuestas que le sean necesarias existan. Crear respuestas que antes no existían es, por supuesto, un acto creativo, valga la redundancia, y una vez estos conocimientos recién adquiridos sean puestos en práctica, esta sociedad utópica estará innovando. Un individuo, o un pequeño grupo de personas, podrán ser todo lo creativos que se quiera, pero eso no les será suficiente para que sean capaces de transformar su realidad. La que reclama, propicia y hace posible la innovación es la esfera social, por eso sin el contexto adecuado todas las buenas ideas terminarán olvidadas en el yermo.

La innovación no surge en el aislamiento, participa de una compleja red de interacciones y hace parte de un sistema en el que la gestión de las organizaciones, el procesamiento del conocimiento y la información, y la producción de bienes y servicios están entrelazados. En la idealización de una sociedad autónoma, que orienta sus esfuerzos al entendimiento y solución de sus problemas y que puede sentirse responsable de su propio destino, el sistema universitario es una pequeña pieza. En realidad, la creatividad de una sociedad reside en todos sus miembros e instituciones, pero como la densidad de ideas nuevas es apreciablemente mayor en las universidades, se puede afirmar, en la acepción de Manuel Castells, que el sistema universitario es la pieza innovadora y el resto de las estructuras de la sociedad operan a modo de contexto.

“La educación es la cualidad clave del trabajo, los nuevos productores del capitalismo informacional son los generadores de conocimiento y los procesadores de información cuya contribución es extremadamente valiosa para la empresa, la región y la economía nacional” (Castells, 2001, p. 415).

Una situación semejante se reconoce en la escala micro, en la cual el papel innovador lo ejercen los estudiantes y el docente, mientras la comunidad universitaria opera a modo de contexto. En estas condiciones, todo miembro de la comunidad es un individuo innovador en potencia y a la vez contexto para sus demás compañeros. Al interior de la universidad los procesos de innovación obedecen la misma ley de la escala macro: de poco sirven individuos creativos sin el acompañamiento de su grupo, porque la innovación es siempre una construcción colectiva.

La dualidad asociada a la innovación hace que la responsabilidad de un docente comprometido por fomentar la innovación desde su escuela sea una doble responsabilidad: tiene que trabajar por lograr su autonomía, libre de enfermedades didácticas, y a la vez tiene que propiciar que los estudiantes conquisten la suya. Si únicamente se desentume el docente, la aventura no llegará lejos. El papel del docente no resulta fácil: no puede reemplazar a sus estudiantes en la conquista de su autonomía, ni puede garantizar que efectivamente ellos se hagan cargo.

El sistema educativo en el que los docentes fuimos educados se fundamentaba en procesos de enseñanza casi exclusivamente orientados hacia la preservación del conocimiento, en vez de orientarse a la creación de nuevos conocimientos. A pesar de ello, es preciso trabajar por la construcción de un pensamiento autónomo, para no terminar restringiendo nuestra labor a la transmisión de los conocimientos ajenos. Nos es necesario avanzar, para ayudar a desarrollar en los estudiantes su propia autonomía de pensamiento, lo que

implicará para nosotros el repensar continuo de nuestro oficio, problematizando nuestras propias creencias y preparándonos para educar en la construcción y deconstrucción del conocimiento.

La creatividad se experimenta y ejerce con autonomía y libertad individuales. Los estudiantes son responsables de ejercer su propia autonomía, para ocuparse de aprender y estudiar, deben comenzar a considerar la enseñanza como un instrumento de apoyo al estudio y a su vez el estudio como el objeto principal del proceso didáctico. Es imposible desperdiciar la creatividad. Solo se es creativo al momento de crear y de esta forma la creatividad siempre queda incorporada en aquello que acabó de ser creado. Si los estudiantes no asumen su papel creativo y persisten en aferrarse a las situaciones unidireccionales que caracterizan a la enseñanza, entrarán a jugar un papel pasivo y terminarán ocasionando el

entumecimiento de sus propias clases. Por su parte, la enseñanza nunca podrá aparecer como uno de los propósitos de la *autonomía didáctica*, porque enseñar no es una acción autónoma, siempre alguien la hace por mí.

Por nuestra parte, los docentes somos responsables de crear situaciones apropiadas para el estudio, sin aferrarnos a los ejercicios exitosos realizados con anterioridad, pues este es el primer peldaño hacia el entumecimiento didáctico. Si el docente se permite comenzar a replicar ejercicios, todos ellos carecerán de la inversión creativa que le corresponde hacer. Ejercer la autonomía didáctica solo es posible como una participación-creación colectiva, en la que todos los participantes tienen que estudiar y aprender. La gran responsabilidad de los docentes comprometidos con ello será la creación de situaciones donde se permita ejercer la autonomía didáctica de los participantes, ojalá, incluso, se haga irremediable.

Capítulo 2

# La coherencia universitaria



*Para el año 2008, la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, seguirá fortaleciendo su liderazgo regional y nacional hacia una sociedad más próspera y con mejores niveles de convivencia. La contribución de la universidad para la construcción de esa visión pasa por la formación de ciudadanos líderes y emprendedores, por el aporte con conocimientos técnicos, científicos y artísticos a la solución de los grandes problemas nacionales, al mejoramiento de la competitividad en un mundo globalizado, al fortalecimiento del aporte de las ciencias, la ingeniería, las humanidades, la arquitectura y el arte, a la convivencia ciudadana, a la generación de riqueza y al desarrollo sostenible, mediante la innovación y el desarrollo tecnológico.*

—Universidad Nacional de Colombia, 2004.

La función económica que le corresponde asumir a la educación es cada vez de mayor importancia en un sistema de producción basado en la ciencia y la tecnología. Las instituciones educativas, especialmente las de carácter universitario, así han sabido reconocerlo. Para una sociedad global orientada hacia la producción e intercambio de información, los conocimientos científico y tecnológico son la principal fuerza productiva y por esta razón la entidad o sistema de entidades que demuestren su eficacia en la conservación y renovación de este conocimiento se constituyen en uno de sus bienes más valiosos y en una pieza clave para su economía. Progresivamente la educación se ha ido posicionando como el principal medio de transmisión y generación de los conocimientos y habilidades, que resultan necesarios para el desarrollo y bienestar común. No es accidental que la sociedad moderna haya otorgado al sistema educativo la responsabilidad de la autorregeneración cultural, no solo en términos de conservación y transmisión intergeneracional del conocimiento, sino en la renovación del capital cultural de que dispone.

En buena medida, las expectativas de progreso y mejoramiento de la sociedad reposan en hombros de la educación universitaria, en tanto que su diseño es llevar la preparación de las nuevas generaciones hasta los más altos niveles de formación. Según el Decreto 1210 (28/06/1993), por el cual se reestructura el Régimen Orgánico Especial de la Universidad Nacional de Colombia, uno de los fines de

la universidad es “formar profesionales e investigadores sobre una base científica, ética humanística, dotándolos de una conciencia crítica de manera que les permita actuar responsablemente frente a los requerimientos y tendencias del mundo contemporáneo y liderar creativamente procesos de cambio” (Universidad Nacional de Colombia, 1993). Es probable que dentro de las diversas funciones universitarias sea esta, relacionada directamente con el potencial de renovación y mejoramiento social que poseen nuestros egresados, la que presente un papel protagónico. El resultado tangible de esta finalidad es que la sociedad se piensa a sí misma a través de la universidad y, de manera recíproca, la universidad se reconoce a sí misma en la permanente confrontación con su contexto social.

La universidad es depositaria de un conocimiento, pero, más aún, de un saber-hacer acerca del conocimiento que la posiciona en una situación privilegiada para repensar, renovar y liderar los avances científicos y tecnológicos. Dedicarse a atesorar y reproducir este conocimiento no es labor suficiente, pues el bucle que hace legítima a la universidad solo se cierra al momento en que revierte a la sociedad sus logros. De acuerdo con nuestra Constitución Política, “la educación es un derecho de la persona, y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura”. Asegurar este acceso es una responsabilidad suficientemente importante como para que también nos ocupemos de investigar y progresar acerca de nuestra función didáctica, a fin de cuentas todos los miembros de una sociedad tenemos la responsabilidad de hacer mejor nuestras propias tareas. La universidad también debe trabajar por otro saber que le resulta imprescindible para cumplir a cabalidad su función social. Para educar a las personas, facilitar la generación de actitudes y comportamientos necesarios

para la transformación cultural y socializar los conocimientos adquiridos, la universidad también debe ser depositaria de un saber-hacer acerca de lo que constituye la educación misma, de otra manera sus posibilidades de diagnosticar y mejorar la forma en que asume su compromiso de socialización de lo ya conocido se verían seriamente restringidas.

Precisamente, una de las principales debilidades del sistema universitario vigente es su tendencia a quedarse atrapado al interior de las dinámicas que protagonizan su cotidianidad. En su calidad de entidad autónoma, la universidad requiere de las facultades de autodeterminación y libertad de cátedra, para promover con independencia las soluciones que su contexto requiere. Sin embargo, dentro del abanico de opciones que esta libertad le confiere, también se encuentra el riesgo de derivar hacia una situación anómala, en la cual la universidad es la que se encarga de validarse a sí misma. Este riesgo se gestiona mediante la conformación de un sistema de pares y comunidades académicas, pero también hacia allí se puede trasladar la situación, pudiendo encontrar comunidades académicas que se autoevalúan y se autovalidan.

Se trata de un asunto de difícil solución, porque en la dirección de la progresiva especialización y delimitación de un saber, los “demás” pierden progresivamente toda posibilidad de refutación acerca de las propias ideas. Por este motivo resulta de tanta trascendencia que no solo quienes se dedican a la investigación, sino todos los miembros de la universidad, mantengan presente que el primer y más importante par académico es la sociedad. De otra manera, podría suceder que efectivamente los docentes logremos dinamizar situaciones donde ejercer la autonomía didáctica, fomentando la actividad creativa y la conformación de grupos de trabajo muy productivos hacia el interior de la universidad, liderando procesos educativos aparentemente muy saludables y,

sin embargo, que ninguno esté en una situación consecuente con la realidad en la que nos encontramos inmersos y a la cual debemos por completo nuestra existencia.

La universidad puede tener una participación social como entidad innovadora siempre y cuando reconozca y asimile su contexto, para propiciar situaciones en las que sus miembros puedan aportar su creatividad de manera eficaz. Los canales dispuestos para ello están identificados con claridad: docencia, investigación, extensión y comunicación. Que las escuelas hayan hecho legítima la creencia de que es suficiente con que unos docentes investiguen, otros hagan extensión y otros se hagan cargo de las labores de docencia, ha dado como resultado unas comunidades académicas internamente desarticuladas y que desperdician las potencialidades y oportunidades que ofrecen los numerosos proyectos que regularmente adelantan. Las cuatro funciones universitarias se pueden nutrir y fortalecer mutuamente, no conviene independizarlas, como habitualmente se hace, sino que corresponde a los docentes asumir esta responsabilidad social atendiendo de manera integral y sinérgica los diferentes ámbitos de desempeño académico. Es probable que esta desarticulación haya sucedido porque se creyó, erróneamente, que la única forma de educar es exclusivamente mediante el ejercicio docente, pero sin duda el hecho de que la docencia participe del proceso educativo en una forma tan preponderante ha tenido algo que ver. Si se entiende la educación de una forma ampliada, para incorporar a la docencia las potencialidades didácticas que poseen los canales de investigación, extensión y comunicación, estos últimos se pueden entender como plataformas alternativas de educación, no como algo distinto o separable de la labor docente como tal.

Tal como se planteó en el Primer Seminario de Investigación Educativa en la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá,

El fenómeno educativo... constituye la esencia de toda institución educativa. El adecuado conocimiento de estas dimensiones es la condición básica para el logro eficaz de las funciones de las instituciones educativas. Este conocimiento provee diversas opciones de política, o posibilidades de acción, respecto a las complejas dimensiones del fenómeno educativo. En ausencia de este conocimiento, en la práctica de las instituciones educativas tienden a primar el subjetivismo, la improvisación, el empirismo y la inercia de tradiciones culturales e institucionales; todo lo cual impide la renovación y el mejoramiento de estas instituciones. (Gómez, 1994, p. 3)

Precisamente, el reconocimiento y análisis al interior y al exterior de la institución de estos campos de acción hacen parte de las tareas a ser atendidas para el cabal cumplimiento de la Misión Universitaria. No se puede perder de vista lo que acontece en el terreno de la ciencia y la tecnología y por este motivo el sistema de evaluación mediante pares académicos seguirá siendo la mejor carta para asegurar la articulación de las actividades universitarias.

Tal como lo plasma la Misión Universitaria, “la investigación y la extensión que se desarrollen en la universidad deben ser válidas según estándares internacionales y ser pertinentes socialmente”. Pero para asegurar esta pertinencia no es suficiente asegurar una articulación disciplinar o científica a escala local e internacional y cuidar la coherencia social de las estrategias y acciones académicas. Asegurar la eficacia con la que se cumple esta misión social implica también mirar hacia adentro y plantear cuestionamientos que sean útiles para trazar la senda del propio mejoramiento. El mismo Plan de Desarrollo plantea que “la Universidad Nacional de Colombia... tiene el deber de organizar y planificar su desarrollo de tal manera que pueda tener horizontes apropiados que le permita alcanzar los objetivos para los cuales

fue creada”. Esa pertinencia interna es el requisito adicional que los docentes debemos asegurar en todo proyecto que se emprenda, de otra forma la universidad podría terminar por atender exclusivamente lo externo, descuidando su propio crecimiento y maduración. La sociedad no nos exigirá revisar nuestro propio enfoque, siendo precisamente esa la misión que se nos encomendó.

## La pertinencia

En el caso de que la universidad no observe y asimile de una mejor manera las particularidades e idiosincrasias locales, es posible que muchos de sus conocimientos se queden en la categoría de propuestas inalcanzables. Similarmente, en la producción de conocimiento a escala mundial, la universidad enfrenta el reto de vincularse a una dinámica global que le reclamará analizar críticamente las homogenizaciones culturales contemporáneas que son producto de la globalización, para potenciar simultáneamente el propio patrimonio cultural y científico. De otro modo, la sociedad colombiana tendrá poco que aportar a la ciencia y tecnología mundiales o sus posibles aportes serán imposibles de ser aprovechados. La universidad deberá mantenerse muy atenta a los procesos locales para vincular sus compromisos con la sociedad con fenómenos de escala planetaria y que no puede continuar ignorando, como es el caso de las cumbres mundiales del medio ambiente, el uso racional de los recursos o el cambio cultural global.

Mucho se ha avanzado en esta dirección. Para resaltar el cambio de enfoque suscitado con respecto al recurso tecnológico en las últimas décadas, basta recordar que hace unas décadas las bondades de una tecnología fueron otorgadas de manera directa al proyecto en el cual se aplicaba. Para algunos, un buen proyecto fundamenta sus bondades en

el hecho de que se aplicara allí una tecnología “buena”. Con muchos objetos y técnicas, su procedencia geográfica era motivo más que suficiente para que su conveniencia quedara automáticamente demostrada. El desarrollo tecnológico dio a luz materiales, máquinas y equipos con propiedades cada vez más asombrosas y la capacidad de asombro, ya saturada, comenzó a considerar cualquier cosa como posible. Esta desmesurada fe en la técnica abonó terreno para la génesis de problemas difícilmente previsibles en aquellos momentos y más tarde, en nombre del desarrollo tecnológico, se cometieron errores vergonzosos.

Hoy la globalización permite poner a la mesa cuanto aparato se pueda desear, pero en contraste con este empequeñecimiento aparente del planeta, hay también una mayor valoración de las características y peculiaridades locales. Cada vez más las bondades tecnológicas son miradas a través de filtros, donde el criterio de quienes toman las decisiones y realizan la integración tecnológica toma un papel preponderante. El cambiante panorama tecnológico está imprimiendo su énfasis en la sensatez y capacidad de síntesis de los profesionales que eligen una técnica determinada, al punto que conceptos eminentemente humanos ya son parte de la discusión tecnológica. Palabras como bienestar, calidad de vida, desarrollo sostenible y ética de la tecnología ya son corrientes. La preocupación por la pertinencia de un conocimiento, una técnica o un proyecto, está hoy incorporada a todo cambio que pretenda innovar.

Errores anteriores sirvieron para sensibilizar acerca de la no conveniencia de las innovaciones de baja pertinencia, si se quiere, innovaciones impertinentes. Sin embargo, tener a disposición un conocimiento o una técnica, así su pertinencia haya sido plenamente demostrada, no sirven para garantizar que algo se sepa hacer mejor. Si bien es posible considerar el conocimiento como acción en potencia, de no definir anticipadamente las estrategias de acción que de acuerdo al contexto

y circunstancias particulares resultan apropiadas, es probable que todo el conocimiento termine siendo incomprendido o mal aplicado. Es oportuno hacer la distinción y definir la acción eficaz como toda aquella actividad que parte de un conocimiento pertinente para lograr un resultado coherente con el contexto. Así entendida, la coherencia solo podrá ser alcanzada a través de la acción.

Los campos de acción de la universidad no son estáticos ni permanentes, todo lo contrario; tienen un carácter dinámico y variable. Los conocimientos y verdades acerca de nuestros contextos se presentarán siempre en permanente evolución y cambio, no es cosa de creer que automáticamente toda innovación resultará ser bondadosa, solo es útil la innovación pertinente. En el documento donde se plasma la Misión Universitaria se plantea que uno de los objetos de la universidad es desarrollar la investigación, la ciencia y las artes con estándares internacionales para alcanzar la excelencia.

Esto se traduce en formar profesionales, especialistas, maestros y doctores; desarrollar programas de investigación y extensión universitaria que favorezcan el conocimiento de nuestra realidad, el avance de la ciencia, las artes, la innovación, el desarrollo tecnológico, y la generación de conocimiento que contribuya a la solución de los grandes problemas nacionales, al aprovechamiento de los recursos del país y al mejoramiento de la calidad de vida de la población, en un mundo abierto internacionalmente. (Universidad Nacional de Colombia, 2004, p. 6)

Para que la universidad se plantee las preguntas apropiadas y comience a trabajar en las soluciones pertinentes, todos sus miembros tenemos que reconocer nuestros contextos externos e internos, para garantizar la pertinencia de nuestras estrategias. Ajustarse a la Misión Universitaria obliga a innovar con pertinencia y educar para que los egresados también lo hagan:

En un contexto abierto la universidad requiere trascender su papel de simple formadora de profesionales por el de formadora de científicos, profesionales, líderes e innovadores, capaces de competir en la nueva economía. Este tipo de formación solo es posible en un ambiente activo, donde los profesores y estudiantes sean partícipes de los procesos de producción de nuevos conocimientos y tecnologías... De los anteriores elementos de diagnóstico y de nuestra misión y visión se desprende la primera estrategia del plan: Hacia una universidad de investigación. La formación de investigadores y la producción de conocimiento son las herramientas para fortalecer todos nuestros programas académicos, insertarnos en la sociedad del conocimiento y contribuir a la formación de los líderes intelectuales e innovadores que una Colombia más próspera y equitativa requiere. (Universidad Nacional de Colombia, 2004, pp. 24 y 26)

La formación de estos nuevos líderes requerirá que se mantengan, al interior de la universidad, condiciones de autonomía didáctica que propicien la formación de personas creativas y proclives a la innovación. Para asegurar la pertinencia social de las acciones universitarias resultará imprescindible una actitud de aprendizaje permanente, que podrá ser propiciada por un ambiente activo, en el cual se brinde la oportunidad de aplicar la creatividad en aras de la innovación y se eviten aquellas situaciones que puedan derivar hacia el entumecimiento didáctico de los docentes y los estudiantes.

La universidad colombiana será pertinente o no será. Si aprende a aportar más y a hacerlo con mayor pertinencia, merecerá la confianza y el apoyo de la sociedad. De lo contrario, se verá gradualmente desplazada y debilitada por los efectos dentro del país de la dinámica internacional en materia de formación superior e investigación... Aportar es enriquecer, es hacer posible la apropiación y el uso de algo

útil y anteriormente no poseído o no empleado. Y aportar con pertinencia significa hacer que algo se vuelva disponible en un contexto, de manera que contribuya efectivamente a ampliar la capacidad de un destinatario, sea éste persona, comunidad o proceso. Aportar con pertinencia es mejorar el repertorio de medios disponibles, o contribuir a clarificar y a jerarquizar fines, o enriquecer interpretaciones y cambiar valoraciones importantes, por ejemplo, al reconocer un contexto nuevo o más amplio. En todo caso, aportar debe significar catalizar positivamente un proceso: hacerlo avanzar con seguridad, hacerle ganar coherencia. (Mockus, 2012, p. 129)

## La coherencia

La universidad no se puede permitir el perder de vista los lazos que aseguran sus pertinencias interna y externa, las que le permiten priorizar el tipo de innovaciones que corresponde emprender. Necesita identificar y delimitar sus posibilidades de acción, para que las estrategias formuladas tengan claras posibilidades de resultar efectivas en la consecución de los propósitos universitarios. A este respecto, dos ámbitos de acción permiten agrupar las posibilidades operativas de la universidad. Dentro del primer grupo de acciones, aquellas que la universidad puede realizar dirigidas hacia su exterior, es decir, hacia la sociedad y el mundo, se tiene: a) la creación de nuevos programas académicos, b) transmitir conocimientos, técnicas y valores, c) trabajar en las soluciones pertinentes para la sociedad.

Crear nuevos programas académicos o realizar modificaciones a los ya existentes, de manera que haya correspondencia entre aquello para lo que la universidad prepara y lo que el contexto requiere o puede llegar a requerir. La segunda estrategia del actual Plan de Desarrollo plantea asegurar

la presencia universitaria, en particular “contribuir a la solución de los grandes problemas nacionales y a hacer partícipes de los beneficios de su actividad académica e investigativa a los sectores sociales que conforman la nación colombiana”.

Trabajar en las soluciones pertinentes para la sociedad, a través de la investigación y extensión, fomentando los vínculos académicos que permitan la confrontación y coevaluación de sus propuestas. Se necesita un sólido sistema de investigación para cumplir otro de los fines de la universidad: “estudiar y analizar los problemas nacionales y promover con independencia formulaciones y soluciones pertinentes”.

En clara correspondencia con los ítems anteriores, está el grupo de acciones que la universidad puede dirigir hacia su propio interior, en procura de su desarrollo y madurez académica:

- Mejorar los procesos educativos, incorporando conocimientos e instrumentos de trabajo que permitan perfeccionar permanente los programas académicos, participando junto con los gremios profesionales en el fortalecimiento de las profesiones en las cuales educa.
- Preparar los docentes capaces de hacerse cargo de la educación del recurso humano que el país y el mundo requieren.
- Desarrollar los instrumentos físicos, conceptuales y organizacionales que le permitan trabajar por las soluciones pertinentes.

De manera que a escala macro la universidad es responsable de educar a los ciudadanos e investigar las problemáticas que hacen parte de su campo de acción social. A la vez, en el contexto micro, es decir, mirando hacia su interior, la universidad es responsable de autoeducarse y autoinvestigarse, para estar en capacidad de erigir cuestionamientos acerca de su desempeño en el campo de la acción didáctica. Precisamente una de las estrategias del citado Plan de Desarrollo

en su capítulo sobre Gestión del Talento Académico y Relevo Generacional así lo confirma:

El fortalecimiento de la función docente es consustancial a la gestión del talento en una organización universitaria y, en el caso específico de la Sede, requiere la puesta en marcha de programas para mejorar las capacidades pedagógicas del profesorado y de los becarios de maestría y doctorado, y para profundizar nuestras experiencias pedagógicas que han probado ser exitosas. (Universidad Nacional de Colombia, 2004, p. 33)

La universidad se debe cuestionar acerca de los valores definidos como legítimos y deseables, así como trabajar por adquirir los conocimientos y técnicas que resultan significativos para este momento histórico. Posicionarse en una situación de coherencia social le implica preguntarse acerca del “en qué educar”, mientras simultáneamente su coherencia didáctica le comanda a resolver el “cómo hacerlo”. No se trata de dos preguntas que se puedan trabajar por separado, la coherencia es indisociable. Los que se denominan aquí como contexto macro y contexto micro son las manifestaciones de una misma cosa en dos ámbitos de acción diferentes. La autodeterminación universitaria responsabiliza a los docentes y directivas para tomar acciones que permitan que la universidad gane esta coherencia de carácter bidireccional y que debería comenzar por casa. La definición de coherencia que propone el *Diccionario de la Real Academia Española* revela, así mismo, esta dualidad. Allí hay dos acepciones: “conexión, relación o unión de unas cosas con otras” y luego, “actitud lógica y consecuente con los principios que se profesan”. Siguiendo este razonamiento sería igualmente absurdo cambiar de métodos e instrumentos didácticos para luego continuar educando igual, lo cual sería cambiar por cambiar, o suponer que la labor de los docentes podrá mejorar sin realizar transformación alguna sobre los principios del ejercicio académico.

Desde el ámbito de las técnicas en arquitectura este mandato de coherencia se traduce hacia la sociedad en un cuestionamiento de partida acerca de lo que resulta pertinente hoy día para la educación de los arquitectos, lo que conduce de manera directa a reflexionar acerca del papel de la técnica en la conformación de una sociedad mejor. Con las evidencias de deterioro ambiental del país y las dificultades ambientales que ya acompañan a muchas de sus ciudades y poblaciones, es indudable que los arquitectos y urbanistas tenemos mucho que hacer con respecto a las relaciones entre nuestras ciudades, nuestras edificaciones y el territorio que suministra los recursos para que sea posible habitar allí:

Las ciencias y las tecnologías son uno de tantos productos culturales provenientes de la interacción humana con el ecosistema. Con ellas unimos los conceptos griegos de “poisis” equivalente a un saber-hacer cosas útiles y bellas, con el de “praxis”, que denota un saber-hacerse o auto construirse el ser humano en simultaneidad con el saber-hacer. Esta íntima relación que buscamos entre poisis y praxis queda preñada de valor ético si muestra su coherencia con el proceso de humanización. (Cely, 1999, p. 5)

Las acciones necesarias para hacer posible una sociedad ambientalmente coherente requieren, entre otras, de acciones como el perfeccionamiento y optimización ambiental de las edificaciones en las cuales se habita. Esta labor requiere de arquitectos educados en una ética ambiental, comprometidos con la calidad de vida de las personas, que demuestren una actitud responsable ante las condiciones de habitabilidad de aquello que se diseña y de las afectaciones ambientales que una edificación puede tener sobre el lugar en el que se emplaza. Esta responsabilidad ecológica necesariamente se acompaña de nuevos componentes teóricos e instrumentales que podrían establecer la bioclimática como un cuerpo

de conocimiento independiente resultado de su investigación desde múltiples disciplinas, con frecuencia ubicadas al margen de los instrumentos tradicionales propios de la disciplina arquitectónica. Pero este conjunto de herramientas y conocimientos no garantiza el saber hacerlo mejor. Estos temas solo adquieren pleno sentido en el momento en que se vinculan a los proyectos como medio de expresión de profesionales que, con conocimiento de las interacciones entre bienestar humano y formalización arquitectónica, organizan y componen en combinación con otros propósitos para hacer factible un objeto arquitectónico en estrecha coherencia con las situaciones contextuales de cultura, momento y lugar específicos.

La tarea de la arquitectura contemporánea es exigente en cuestiones que hasta hace unos años apenas se tocaban en la escuela; las preocupaciones del medio ambiente dejaron de ser un tema de moda para convertirse en temáticas reales y permanentes de toda ciudad, y en general del mundo entero. Consciente del protagonismo de la arquitectura en el proceso de rescate y recomposición de niveles más estables de vida, los arquitectos debemos enlazar y proponer respuestas coherentes que planteen bienestar a los seres humanos sin generar desequilibrios ecológicos y ambientales innecesariamente altos. La racionalización en el uso de la energía, el agua y los demás recursos naturales y una relación más armónica entre las edificaciones y el lugar donde se emplazan, son imperativos que hoy día ningún arquitecto puede ignorar.

El mejoramiento de las condiciones de bienestar en el interior de las edificaciones y la reducción de su impacto ambiental todavía son temas insuficientemente investigados para la latitud y climas característicos de Colombia. Muchas de las normativas y métodos desarrollados para otros lugares del planeta no tienen aplicabilidad directa en nuestro contexto. En la búsqueda de una mejor articulación con la sociedad,

alcanzar estas metas obligará a acrecentar y refinar el conocimiento tecnológico propio para esta particular situación geográfica, social y económica. Los arquitectos colombianos estamos abocados a resolver problemáticas específicas de nuestro contexto, como el dilema de atender la demanda de vivienda para una de las poblaciones deprimidas del mundo y la obligación de satisfacer exigencias planetarias muy concretas con respecto a la conservación y crecimiento de nuestras reservas medioambientales.

A espaldas de la necesidad contemporánea de anticiparse al error y garantizar la veracidad de lo que se afirma, en la arquitectura no hay tradición de predecir, simular ni experimentar los comportamientos y prestaciones de lo que se diseña. Desde otros campos del saber se acusa a la arquitectura de un alto nivel de empirismo y una escasa confrontación con la comunidad científica mundial. Algunos profesionales opinan incluso que la gran desgracia de la profesión fue no abordar la dimensión científica de su propia disciplina. No obstante, si se ajustara el currículo para incluir en él todas estas destrezas y conocimientos y enfocar el perfil de los egresados hacia la formación de arquitectos de “alta calidad ambiental”, se estarían cometiendo dos impertinencias. Por una parte, para las contingencias que presenta actualmente nuestro país resulta inapropiado desconocer otros ámbitos de desempeño profesional que resultan estratégicos, pero sobre todo un ajuste curricular resultaría inútil si paralelamente los docentes no nos ocupáramos de investigar acerca de cómo se puede educar personas proclives a la innovación.

Los docentes que participamos de la formación tecnológica en arquitectura deberíamos estar en capacidad de saber qué caracteriza a las situaciones de aprendizaje apropiadas para educar arquitectos con este perfil, de otra forma no será posible diseñar las estrategias didácticas apropiadas y, por lo tanto, las posibilidades de actuar eficazmente podrían quedar

cortas de alas. Es seguro que a nadie más que a nosotros le corresponde hacer esta tarea, a fin de cuentas, esto hace parte de nuestras responsabilidades:

En relación con las grandes carencias y necesidades de desarrollo educativo del país, es cada vez más necesario que la Universidad Nacional de Colombia asuma un papel de liderazgo en la investigación y reflexión educativa. El cumplimiento de esta importante función social de la Universidad Nacional de Colombia, en tanto principal universidad pública, requiere la consolidación de una sólida capacidad institucional de generación de nuevos saberes educativos. La formación universitaria de los docentes implica una relación con el conocimiento –de carácter profesional, disciplinaria y especializado– que permite generar innovaciones en pedagogías y didácticas específicas de cada área del saber, en lugar de énfasis tradicional en temas pedagógicos y didácticos generales, típicamente desvinculados de los saberes especializados. (Gómez, 1994, p. 6)

Hoy es necesario apoyarse en nuevas tecnologías, nuevos materiales y, sobre todo, en un amplio conocimiento de los factores ambientales y humanos involucrados en los proyectos, satisfaciendo la doble responsabilidad de la arquitectura; con los seres humanos y con el medio ambiente. Qué mejor sitio para poner de manifiesto esta tarea social y ética, para incentivar la conciencia y la autocrítica, para dar rienda suelta a la capacidad de innovación, que dar campo a estas propuestas al interior de las escuelas de arquitectura. Es allí donde corresponde, además de brindar las herramientas conceptuales y técnicas de la “arquitectura de alta calidad ambiental”, encarar la complejidad temática de una arquitectura con enfoques más amplios, capaz de abordar los problemas ambientales de los edificios asumiendo a la vez un compromiso con el medio social. Si ha cambiado

la realidad que corresponde atender, debería también cambiar aquello que reconocemos como nuestra profesión. Si a futuro en nuestro país se propician una arquitectura y urbanismo mejores, será porque nosotros, los arquitectos, hayamos tenido éxito.

Un oficio no se reinventa solo, por eso la creencia de que la arquitectura es un conocimiento fijo y acabado sería el peor legado que se podría hacer a los colombianos del mañana. Pero para que esto pueda cambiar es necesario entrenarse en el manejo de nuevos instrumentos, interactuar con otras disciplinas, habituarse a nuevas ignorancias y trabajar por superarlas. Para algunos, este mensaje significa hoy que hacer buena arquitectura y buen urbanismo es más difícil que antes, para otros, que es un oficio aún más apasionante. Todo esfuerzo para ayudar a imprimir el afán de evolución que tanto requiere la profesión es valioso, para que pueda nutrirse de lo ajeno y también fecundar otros campos del saber.

La responsabilidad de la academia es ayudar a formar personas capacitadas para la búsqueda, la investigación y, sobre todo, para que sean capaces de hacerse preguntas con una alta pertinencia social. Colombia necesita personas capaces de llegar a excelentes soluciones y a nosotros, los que estamos viviendo este irrepentible presente y que somos los dueños provisionales de la ciencia y la tecnología del país, nos corresponde no venerar lo escrito y publicado, sino definir para dónde se deberían orientar nuestras profesiones y actuar en forma coherente. Esta es la motivación que nos alienta para comenzar, a partir de este punto, un esbozo de los fundamentos didácticos para educar arquitectos social y ambientalmente comprometidos, personas con la capacidad de inyectarle a la sociedad el alto potencial de innovación que requerirán las soluciones que nuestra historia, situación y contexto reclaman.



Capítulo 3

# Nada es gratuito



*Entiendo qué quieres, Menón... Quieres decir que nadie puede indagar lo que sabe ni lo que no sabe; porque no investigaría lo que sabe, pues lo sabe; ni lo que no sabe, pues ni tan siquiera sabría lo que debe investigar.*

—Platón, Diálogos, Menón p. 300-301

*La idea de que es posible obtener una sociedad mejor sin que sus individuos se planteen exigencias más altas se contradice en sí misma.*

—Jorge Salazar

Siendo todavía estudiante de arquitectura estaba completamente convencido de que la universidad era un sitio de encuentro al que los docentes asistían para enseñar (en la acepción de mostrar, exhibir y señalar) los conocimientos adquiridos por otros o por ellos mismos, mientras a los estudiantes nos correspondía aportar nuestra colaboración para entender aquello que se nos enseñaba. Cada encuentro se podía considerar como exitoso en la medida que el docente se despidiera del aula con la certeza de haber enseñado lo que correspondía para ese día y que los estudiantes pudiéramos irnos a casa habiéndolo entendido. Lógicamente algunas cosas luego tendrían que ser estudiadas, para asegurar una mayor permanencia en la mente, pero si lo presentado en clase había sido entendido por completo, se trataba de una tarea rutinaria, que exigía voluntad, tiempo, pero poco esfuerzo intelectual. Presentado así, el aprendizaje parecía haber ocurrido de forma casi instantánea en el momento de la clase y la labor de estudio que luego se realizaba tenía como propósito fijar en la mente, mediante la ejercitación y el repaso, aquello que ya se había aprendido en clase. En las ocasiones en que correspondía estudiar documentos escritos la situación se tornaba diferente, porque en las lecturas sucesivas se condensaba un trabajo que primero era de entendimiento del texto y que progresivamente se orientaba hacia la comprensión y aprendizaje de su contenido.

Ya en calidad de egresado, pude constatar que la participación de una persona que me pudiera enseñar o entrenar

en algo que me resultara desconocido no era imprescindible para aprender. Lo consideraré, en cierta forma, una variación del modo de aprendizaje a través de la lectura: se trataba de “saber leer los problemas”, “estudiar las situaciones” y cosas por el estilo. Estas creencias permanecieron más o menos inalteradas durante muchos años, pero paulatinamente aquellas situaciones en las cuales un estudiante manifestaba o demostraba tener dificultades en el aprendizaje de algo hicieron necesario comenzar a entender que el asunto no resultaba tan simple. Sin importar lo bien que se expusiera un tema y lo muy concentrados que se encontraran los estudiantes, la presencia simultánea de ambos componentes no bastaba para garantizar que el aprendizaje ocurriera.

Progresivamente fui comprendiendo que el aprendizaje ni es instantáneo, ni ocurre de manera automática. Es el final de un proceso que ocurre a veces muy rápidamente y en otras ocasiones en periodos de tiempo bastante prolongados. El desempeño de la labor docente me ayudó a aprender, paulatinamente, que el aprendizaje es algo mucho más complejo. Mi aprendizaje acerca del aprendizaje comenzó hace varios años, con la decisión de despejar algunas ignorancias acerca de este tema, lo cual lleva otros tantos y me gustaría que tuviera todavía mucho tiempo por delante.

Todo comienza con una decisión personal, en la cual un individuo elige colaborar y participar de su propio aprendizaje. Sin este prerrequisito aprender es sencillamente, imposible:

La mayor parte de los procedimientos de cambio intentan reeducar los impulsos, el sistema de creencias, la opinión que el sujeto tiene sobre sí mismo, o todo a la vez. Todos pretenden conseguir una reestructuración afectiva, que para ser profunda ha de afectar a lo que he llamado memoria personal. Los esquemas afectivos y cognitivos que la forman tienen la consistencia y dinamismo de los hábitos y no pueden cambiarse de una manera inmediata. Casi todos los

procedimientos educativos o reeducativos necesitan de la cooperación del sujeto. En muchos de los protocolos de acción se insiste en que el sujeto tiene que estar muy motivado para que el procedimiento resulte eficaz. Esta advertencia resulta con frecuencia impertinente, porque en muchos casos los problemas están provocados precisamente por una falta de motivación. (Marina, 1996, p. 216)

Ahora, si para comenzar un proceso de aprendizaje es necesario contar con la propia motivación del sujeto, cobró sentido para mi proceso de aprendizaje en general y para la escritura de este libro en particular indagar acerca de los posibles orígenes de esta motivación. Sin pretensiones de exhaustividad, creo que los motivos de aprendizaje son dos: o el individuo desea aprender por su propia cuenta o el contexto lo obliga a ello. La conclusión es similar a lo que sucede en la física newtoniana: para que un cuerpo cambie su posición en el espacio o se mueve por sí mismo o algo externo lo mueve.

Mirando con detalle la primera explicación, la motivación para el aprendizaje se alimenta de la curiosidad personal, intereses previos que despiertan en un individuo su deseo de aprender. Ahora, cuando las condiciones del contexto son las que obligan a que la persona aprenda, el origen se encuentra en la creación de alguna necesidad, que es el mecanismo más potente para asegurar su participación en un proceso de aprendizaje. Las necesidades son el más fuerte e ineludible estímulo para obligar a un individuo a que se interese en incorporar a su acervo personal aquello que todavía desconoce.

Resumiendo, la curiosidad y la necesidad han sido las madres de todas las invenciones y progresos de la humanidad. Para motivarse a aprender es necesario disponer al menos de una de ellas, preferiblemente de ambas, pues son el recurso

indispensable para comenzar a aprender. Por supuesto que es necesario excluir de esta historia aquellos descubrimientos que fueron realizados de forma accidental, pues forzosamente no pueden hacer parte de un discurso académico. No es posible educar en hacer algo de forma accidental; en caso de que se tuviera éxito en la empresa, de inmediato el asunto dejaría de ser un accidente.

En el ámbito de las técnicas es posible reconocer cierto tipo de aprendizajes relacionados con la utilización y cuidado de los equipos y herramientas de trabajo. Sin duda allí hay aprendizajes por obtener, pero se trata de conocimientos subsidiarios, importantes porque sirven de apoyo a otros conocimientos más fundamentales, pero que poseen un alto poder de distracción y pueden inducir al estudiante a que crea que lo importante reside allí. En el caso de la arquitectura, se presenta una situación en apariencia ventajosa: la mayoría de los aparatos e instrumentos de trabajo involucrados tienen la capacidad de despertar la curiosidad de muchos estudiantes, lo que podría constituirse en una fortaleza con respecto a los esfuerzos de aprendizaje en temas más abstractos. Sin embargo, en estas ocasiones rápidamente se descubre que la curiosidad del aprendiz está enfocada hacia el aparato, la máquina, el *software*, y no hacia aquello que hace necesario utilizar el instrumento en cuestión. Es decir, que muy rápidamente la curiosidad queda saciada y la educación tecnológica queda en igualdad de condiciones frente a cualquier otra disciplina aparentemente menos material. En el fondo se trata de un espejismo: todo conocimiento es abstracto, el resto son solo los canales e instrumentos para llegar a él.

Sin embargo, la técnica en general sí cuenta con una fortaleza instrumental que se puede aprovechar de manera que ayude a despertar la curiosidad de un estudiante y darle motivos para que se anime a aprender. Todo ser humano adquiere información del entorno a través de sus canales sensoriales

y nada más que ellos, pero muchos de los instrumentos de medida, como es el caso de los termómetros, anemómetros, higrómetros, luxómetros y demás, son aparatos que fueron inventados para que traduzcan un fenómeno que resulta imposible de percibir, en una señal interpretable por alguno de nuestros sentidos. Contar con una posibilidad de “percepción ampliada” habilita a una persona para que adquiera información de canales para los cuales no estaba biológicamente habilitada, esto ejerce una sugestiva atracción para aprender, al menos para algunas personas.

Mencionadas estas particularidades tecnológicas que no dejan de ser singularidades menores, el resto de las razones por las cuales una persona puede desear o necesitar aprender acerca de un tema, son tan variadas y a la vez tan comunes a cualquier otra área del conocimiento, que no es de interés alargarse en ellas. En todo caso, una vez los estudiantes están motivados hay solo eso: ganas o necesidad de aprender, lo cual apenas constituye el punto de partida.

## La calidad de la pregunta

El paso siguiente a tener un motivo para aprender es tomar la decisión acerca de la dirección hacia la cual es conveniente encaminarse. Para nadie resulta sencillo decidir dónde invertir las propias motivaciones. Si un docente les preguntara a sus estudiantes qué quisieran aprender, con seguridad ellos manifestarían que lo quieren aprender todo, pero eso no es posible y menos de una sola vez. Como aprender es el resultado de un proceso, es conveniente detenerse a pensar y decidir por dónde comenzar, pues, aunque resulte muy sugestiva la frase de que a veces un gran descubrimiento comienza con una pregunta, en realidad no se trata de plantearse la pregunta genial, basta con hacerse la pregunta apropiada; aquella que conduzca hacia lo que se desea o se necesita saber.

Todo el esfuerzo y trabajo que constituyen el estudio y que serán necesarios a partir de este punto no son más que el trabajo requerido para desarrollar la pregunta originalmente formulada. El cuestionamiento antecede al estudio, sin él no sería posible saber qué estudiar. En cierto modo, las preguntas son como caminos, y para ayudarse a elegir un camino entre tantos posibles no hay como saber con exactitud a dónde se desea o se necesita llegar. Pero si se pudiera conocer de manera anticipada qué es lo que se quiere o necesita saber, la misión de elegir una pregunta no solo resultaría facilísima, sino que sería por completo inútil. Al comenzar el proceso de aprendizaje no es posible saber con claridad qué es lo que se quiere aprender, como bien lo señaló Platón. A lo sumo, se puede saber qué fue lo que motivó el deseo de aprender. Es algo bien distinto, aunque en ocasiones resulte fácil de confundir.

Es sencillo elaborar preguntas y como regularmente se termina con numerosas y variadas alternativas, es necesario realizar algún proceso de selección. Para elegir una pregunta entre tantas posibles, la clave está en concentrarse en los criterios de elección y no en pretender sopesar las eventuales bondades de un grupo de candidatas por completo desconocidas. Todas las preguntas que se ocurran pueden a la larga resultar siendo muy buenas, pero cuando se hace mención a la calidad de una pregunta no se hace referencia a elegir la mejor, sino a reflexionar acerca de las cualidades y características que la pregunta que sea elegida debería llegar a tener. Esto apunta directamente al núcleo de la cuestión: la definición de las calidades es una labor por completo subjetiva, lo que obliga a involucrar, además, todos los mecanismos de concertación cuando se pretende plantear una pregunta de equipo.

Un posible criterio para elegir la pregunta, de tenor completamente cuantitativo, sería optar por la pregunta fértil, aquella que previsiblemente retribuirá la mayor cantidad

de aprendizaje con un esfuerzo mínimo. Es actuar un poco a la manera del minero, buscando la veta y, en este caso, la pregunta clave. Pero como los individuos, sus contextos sociales y las interacciones entre ambos tienen participación e influencia en la definición de calidad, casi siempre es preferible optar por la pregunta pertinente: aquella que se estime podrá conducir hacia situaciones de coherencia social. “El meu coneixement de la vida quotidiana s’estructura d’acord amb allò que em resulta pertinent, ja sigui a partir dels meus interessos pragmatics immediats, ja sigui per causa de la meva posició social” (Berger, 1988, p. 69). Un cuestionamiento de tal calidad debe permitir satisfacer al menos varios requerimientos de forma simultánea: conducir hacia un aprendizaje significativo para los estudiantes y, por otro lado, responder a las pertinencias académica y social que todo trabajo universitario debe tener. En resumidas cuentas, la pregunta debe ser lo suficientemente amplia como para que el medio, la universidad y los estudiantes se puedan beneficiar del trabajo que implica. Que todas las instancias puedan aprender y que, como en todo buen negocio, todos tengan la oportunidad de ganar.

Las pertinencias para el medio y la universidad fueron tema del capítulo anterior, de modo que basta con haberlas mencionado. Corresponde ahora aclarar las circunstancias por las cuales una pregunta también puede resultar pertinente para el estudiante o grupo de estudiantes, que luego tendrán que trabajar en ella.

El primer indicio de pertinencia estudiantil de una pregunta proviene de las posibilidades que existan para que el estudiante logre satisfacer las expectativas y motivaciones que le indujeron a comprometerse con el proceso de aprendizaje. Es un prerrequisito para que su trabajo le pueda conducir a una situación de coherencia y que depende de otras circunstancias, además de las exclusivamente curriculares.

De hecho, se reconocen dos tipos de pertinencia desde el punto de vista estudiantil: la primera de ellas está directamente relacionada con el tema y su importancia en su futuro desempeño profesional, y la segunda, con aquello que podrá implicar llegar a una respuesta satisfactoria. De poco sirve una pregunta capaz de conducir a un aprendizaje relevante, si luego el estudiante se verá involucrado en un trabajo que excede los recursos disponibles o el grado de formación académica que posee. En especial, lo que pueda implicar este trabajo debe resultar acorde con el grado de motivación y compromiso con que cuentan el estudiante, el docente y la universidad. Cuestionamiento de entrada que obliga a decidir si se está dispuesto a realizar la inversión que reclamará obtener el aprendizaje por este camino en particular.

Estar motivado y haberse planteado la pregunta pertinente son dos tareas de una importancia trascendental, pero a pesar de todo su poder de condicionamiento sobre la efectividad del proceso que a partir de allí se deriva constituyen apenas su inicio. Suponer que se trata de dos requisitos que una vez cumplidos bastarán para garantizar el éxito de la misión equivale a olvidar que puede haber un importante trayecto entre la formulación de la pregunta y el aprendizaje como tal. No es lo mismo estar dispuesto a preguntar que trabajar por la respuesta. La primera parte del proceso resulta cómoda, pues la formulación de las preguntas se realiza desde la perspectiva y posición en la que actualmente se encuentra el sujeto, pero la disposición para trabajar por la respuesta también hace necesario moverse, estar dispuesto a cambiar de punto de vista y permitirse fallar.

Aquello que se “arriesga” constituye el aporte personal para el aprendizaje. Elijo el verbo “arriesgar” a pesar de que el aprendizaje universitario no es, en general, una labor que implique riesgos a la salud o a la integridad física, sino porque al momento de comenzar a trabajar en una respuesta

no hay certeza acerca de aquello que se va a aprender. Siempre hay cierta dosis de incertidumbre sobre lo que se puede esperar a manera de beneficio del proceso recién comenzado, de no ser así, el aprendizaje estaría regulado por mecanismos similares a la dinámica de los intercambios comerciales de compra venta. Como es imposible conocer con anticipación qué es lo que va a ser aprendido, hay más semejanza con la dinámica de las inversiones financieras, en las cuales hay grandes posibilidades de obtener un beneficio, pero nunca la certeza absoluta. Por este motivo, conviene que el docente se pregunte a sí mismo y a sus estudiantes acerca de la magnitud de la inversión que están dispuestos a realizar. La disposición y compromiso para aportar tiempo, dinero, ideas y energía deben concordar con el tipo de pregunta que va a ser formulada, para impedir que se comience a invertir motivación y esfuerzos en una tarea que luego no podrá ser concluida a plena satisfacción, lo que en últimas podría retribuir frustraciones y desalientos. Es preferible que cada cual sepa con anterioridad qué es lo que se puede permitir preguntar y aclarar que no se trata de discutir acerca de cuánto se está dispuesto a aprender, pues esta sería una pregunta fuera de lugar.

La toma de conciencia debe estar enfocada a aclarar cuánto se está dispuesto a aportar para dinamizar y alimentar el propio aprendizaje, luego se podrá constatar que regularmente aquel que más aporta suele ser el que más beneficio cosecha. En el caso de las personas con capacidad de liderazgo, se puede notar que ellas son quienes se llevan consigo la mayor parte del aprendizaje. Con frecuencia los líderes terminan adquiriendo conocimientos que los demás miembros de su grupo no tuvieron oportunidad de adquirir, por no haberse comprometido o no haber participado de las dinámicas en las cuales las piezas clave para ese aprendizaje acontecieron. Sin pretender ignorar otra serie de fenómenos sociales

relacionados con el poder, la autodeterminación y la autoestima, es probable que el mayor nivel de compromiso y participación en los procesos de aprendizaje colectivo se presente en los estudiantes que asumen un papel de liderazgo, quienes suelen asumir un mayor número de responsabilidades en el proceso de su propio aprendizaje. Cuando a un estudiante se le invita a que decida acerca de cuánto estará dispuesto a aportar, se le está invitando a que se haga responsable de su propio aprendizaje. No significa esto que los líderes aprendan siempre más que sus compañeros, sino que existe una actitud de avidez hacia el conocimiento que es frecuente encontrar en ellos. Existen personas para quienes la obtención de la respuesta les basta y satisface a plenitud, pero hay otras que se interesan no solo en conquistar el objetivo del curso, sino también de aprovechar al máximo los procesos. Este interés en aprender con amplitud y profundidad, es decir con solidez, es preferible a aquella otra que se ocupa solo del rendimiento para invertir los esfuerzos en aprender con velocidad.

A primera vista podría parecer conveniente que el docente se anticipe, para asegurarse de que la pregunta efectivamente posee al menos una solución, pero en realidad no se trata de una preocupación muy determinante. Si al final del trabajo se concluye que la pregunta de origen condujo hacia un callejón sin salida, eso de por sí ya constituye un conocimiento valioso y que en cierta forma da respuesta al planteamiento original. Pero estudiantes que no hayan sido entrenados en las dinámicas propias de la investigación podrán encontrar muy poco alentador que luego de un trabajo y esfuerzo importantes, se llegue a la conclusión de que la pregunta no poseía solución alguna. Es preferible, no en términos del potencial de aprendizaje, sino de motivación estudiantil, que la pregunta elegida tenga varias soluciones posibles. Cuando las respuestas apuntan hacia nuevos cuestionamientos, hay una retroalimentación del proceso de aprendizaje que ofrece nuevas motivaciones

para continuar aprendiendo. Lev Vigotski define el concepto de “ejemplo genético primario” para referirse a ciertos temas que no se agotan y que permiten que un grupo de estudio avance en su aprendizaje acerca de un dominio particular, con la certeza de que cada individuo podrá progresar tanto como lo desee sin que la pregunta misma termine por agotarse o limitar su avance. Que la dirección elegida incite y motive a continuar aprendiendo es una cualidad adicional que la pregunta debe poseer.

Toda pregunta delimita un fragmento de la realidad, para hacerla abordable por los estudiantes y útil para los propósitos de aprendizaje, por eso los cuestionamientos operan a manera de timones que dirigen el esfuerzo del grupo de estudio. La selección del trozo de realidad, así como la profundidad y ancho de los cortes, determinan las posibilidades de autoconcordancia de lo extractado en relación con su contexto original y condicionan profundamente todo lo que pueda seguir a continuación. La inadecuada acotación de lo que se desea estudiar puede fácilmente encauzar el trabajo hacia territorios diferentes a los que se pretendía conocer inicialmente. Por más cuidadosos que sean los cortes, es muy importante clarificar y hacer explícita la segmentación y parcialización de la realidad como consecuencia de la pregunta elegida, pues si los estudiantes adquieren una visión unidimensional acerca del tema, esto puede truncar la riqueza de su experiencia.

La mejor forma en que un estudiante reconozca su participación y posición en la globalidad es que sea precisamente él quien elija de manera consciente su pregunta, delimite el terreno en el cual se va a mover y defina hasta dónde va a ahondar en sus pesquisas. Cuando esto sucede, los estudiantes estarán mucho más interesados en las preguntas que anteceden y las que se podrán derivar de su propio trabajo. Es la situación ideal. Pero cuando no es posible permitir una

libre elección de los cuestionamientos por parte de los estudiantes y se hace necesaria una intervención parcial o total por parte del docente, no se debe descuidar la importancia de aclarar las posibles conexiones entre el tema elegido y la complejidad que lo contiene. Si los estudiantes no tienen la oportunidad de enmarcar y delimitar su proyecto, se corre el riesgo de que disminuya su entendimiento acerca de las pertinencias sociales, disciplinares y académicas de aquello en lo que se verán involucrados.

La pertinencia es un asunto subjetivo y que puede condicionar profundamente el grado de compromiso y participación de los estudiantes en cualquier situación didáctica. Cuando un docente plantea una pregunta a su grupo, normalmente está ingresando a la clase inquietudes que los estudiantes no traían consigo, razón por la cual la pregunta planteada no tiene por qué resultar pertinente para los estudiantes de manera inmediata. A veces es muy importante que antes de que el grupo comience a desarrollar un tema, el docente se ocupe de aclarar los propósitos del ejercicio, de manera que los cuestionamientos que está aportando a la clase también le resulten pertinentes a los estudiantes. Es de trascendental importancia mantener presentes las conexiones entre el tema y su contexto temático, para que la simplificación del problema, que necesariamente tendrá que ser hecha, no induzca a trivializar su dimensión compleja. Como esta tarea consume tiempo y propicia, de inicio, una actitud pasiva por parte de los estudiantes, regularmente será preferible que ellos se vean involucrados en formular, colectivamente y de manera concertada, las preguntas de su elección.

Todo sistema está conformado por un conjunto de elementos y una serie de relaciones entre estos. Para la comprensión de un sistema, en especial aquellos que presentan numerosos componentes e interacciones, regularmente se comienza estudiándolo según sus partes constitutivas. Desde

este ángulo analítico, un sistema tecnológico está compuesto por cuatro elementos primarios: la finalidad, los instrumentos, los materiales y los conocimientos. Sería de esperar que las posibilidades de transformación de cualquier tecnología residieran en alguno o en varios de los cuatro elementos anotados, pero aplicar un esquema de análisis tan simplificado puede constituirse más adelante en un impedimento epistemológico para la enseñanza de la técnica, al punto que en muchas ocasiones se han orientado esfuerzos y recursos en direcciones inapropiadas. En todo sistema se deben estudiar no solo los elementos, sino también sus relaciones. De hecho, regularmente son precisamente las relaciones de interdependencia aquello que se pretende optimizar y esto debe ser puesto en evidencia al momento de resaltar la dimensión compleja de lo tecnológico.

A pesar de que advertir acerca de la complejidad de un trabajo aparentemente sencillo generará desconciertos y posibles reticencias en los estudiantes, es preferible que el docente eche mano de la honestidad y anuncie que haber hecho una buena pregunta no garantiza que la respuesta exista. Nunca hay certeza de poder llegar a una respuesta satisfactoria con los recursos de que se dispone, por ello el docente deberá estar muy atento para no ayudar a vender la idea de una supuesta facilidad o sencillez del trabajo. Aunque resulte en primer momento una estrategia eficaz para la motivación de los estudiantes, afirmar que se trata de un trabajo sencillo constituye un engaño didáctico que más adelante podrá convertirse en un importante obstáculo para el aprendizaje. Solo resulta fácil aquello que ya es conocido y muchas veces lo sencillo en apariencia comienza a revelar sus dificultades implícitas a medida que se comienza a aprender.

Estudiar algo relacionado con la técnica en arquitectura implica de entrada abordar variados fenómenos, algunos de ellos lejanamente relacionados con asuntos tecnológicos.

Por este motivo si a los estudiantes se les hizo creer que trabajarían en una pregunta sencilla, una vez encontrada una posible solución no explorarán la presencia de otras soluciones alternativas, porque tal vez no reconocerán la emergencia de nuevos y valiosos cuestionamientos ni intentarán explorar el ámbito de validez de la solución obtenida. En cualquiera de los casos, existe el riesgo de que los estudiantes creen que el tema en el cual han trabajado ya se encuentra agotado, lo que detendría el proceso de aprendizaje y desaprovecharía sus posibles continuidades al no reportar nuevos motivos para continuar aprendiendo.

A no ser que se trate de un conocimiento muy específico y atado a un conjunto de recursos tecnológicos costosos o difíciles de conseguir, lo cual no tiene por qué suceder en un pregrado de arquitectura, casi todas las limitaciones para continuar aprendiendo tienen su origen en la mente del estudiante:

El saber utilizar la experiencia precedente para resolver una tarea planteada, constituye una de las particularidades fundamentales del pensamiento creador. Para recordar y utilizar algo en el momento preciso no es necesario, en rigor, saber mucho; basta saber aquello que es indispensable. (Leóntiev, 1966, p. 16)

Las constricciones del aprendizaje rara vez son responsabilidad del entorno, de hecho, cualquier persona que sepa algo más que otra acerca de algo puede ayudar a continuar adelante con un aprendizaje, siempre y cuando el individuo esté preparado y dispuesto a recibir y asimilar lo que esta persona le puede ofrecer.

Explorar el ámbito de validez de la respuesta, intentando su falseamiento a través de la confrontación de otros posibles problemas donde la solución obtenida pueda llegar a fracasar, es una excelente estrategia para la formulación y

planteamiento de nuevos problemas de estudio. Para continuar teniendo ideas nuevas, siempre es posible inventar nuevas experiencias y ensayar nuevas aplicaciones de lo ya conocido. Llevar los logros tecnológicos al límite de sus prestaciones y posibilidades es el mecanismo mediante el cual se ha alimentado el progreso de la ciencia y la tecnología en el transcurso de la historia. Los aprendizajes provienen de obstáculos superados y por esta razón todos los problemas por resolver son oportunidades para el aprendizaje; los inconvenientes y dificultades que manifieste un estudiante son la señal inequívoca de que allí todavía hay algo por ser aprendido. Su ingenio, creatividad y esfuerzo son los instrumentos para conquistar este conocimiento y lograr que su horizonte se aproxime a sus aspiraciones.

Cualquier situación no comprendida por completo, pero para la cual el individuo está suficientemente preparado para asimilar y comprender, puede operar como un poderoso medio para adquirir nuevo conocimiento. Para el individuo que se dispone a aprender el conocimiento adquirido con anterioridad se constituye en un valioso patrimonio, que brinda importantes oportunidades de inversión en la medida que se está preparado para entender una mayor cantidad de aspectos acerca de la realidad. Pero a la vez, este conocimiento puede operar como un lastre, que puede confundir al individuo, haciéndole creer que algo no merece su atención por tratarse de algo ya sabido.

El patrimonio académico no basta para hacer posible un aprendizaje, el nuevo conocimiento cuesta y la inversión requerida no se limita a asuntos patrimoniales. De ahí proviene la importancia del cambio conceptual y la exploración del ámbito de validez de lo ya conocido, valiosas técnicas para impedir que el peso de conocimiento adquirido atasque la imaginación. Preguntarse de antemano cuánto se está dispuesto a invertir, para tomar conciencia acerca de que nada

es gratuito, puede marcar la diferencia para que un estudiante no se limite a ser un consumidor de información y se decida a ser gestor de su propio conocimiento. Esto coloca al individuo en una posición privilegiada: mientras más conozca más grande se hará su ignorancia y a la vez más preguntas acerca de la realidad podrán emerger de sus conocimientos previos.

### Impedimentos para aprender

En especial al inicio de un trabajo los estudiantes requieren interactuar con una serie de conocimientos en relación con la temática elegida, dado que es preciso que se enteren de los antecedentes, contexto y fundamentos teóricos y conceptuales. En estas etapas regularmente se recolecta y estudia material didáctico en muy diversos formatos: textos, imágenes, ejemplificaciones y demás. En cada uno de estos, el correspondiente autor ha incorporado su conocimiento, para intentar comunicar a otros aquello que él ya conoce. Pero para los estudiantes y las demás personas que no poseen aún ese conocimiento, lo único que pueden obtener de todo este material es tan solo datos. La información puede ser copiada, distribuida e intercambiada gracias a que se puede llevar a un soporte físico con la mediación de algún tipo de código, lenguaje o sistema de símbolos convencionales. Pero por tratarse de un asunto neuronal y subjetivo, el conocimiento no se puede manipular de idéntica manera. Disponemos de abundantes recursos y medios de comunicación para intercambiar información, pero a diferencia de esta el conocimiento no se puede transmitir porque no existe de forma autónoma ni en ausencia de la participación de un sujeto.

Cada vez que se requiere compartir un conocimiento, será preciso recurrir a algún soporte y en ese mismo instante toda comprensión estará mediada por la información. Todos los apoyos didácticos pueden operar únicamente como punto de

partida, puesto que el conocimiento solo se puede adquirir a través de la percepción, comprensión y estudio personales. Cuando un docente suministra cualquier tipo de material didáctico e instruye a sus estudiantes acerca del tipo de actividades que les corresponde desarrollar, lo único que puede hacer no es más que suministrar información acerca del tema. Todos los apoyos didácticos operan como vehículo de lo verdaderamente importante. El material que se elija para acompañar un proceso de aprendizaje no es más que un vehículo para este aprendizaje y si el docente descuida el aspecto “primario” dicho material será información y nada más que eso.

La potencia que posee cualquier apoyo didáctico a la hora de canalizar la comprensión de un tema es criterio de base para que el docente seleccione el material que deberá suministrar o sugerir a sus estudiantes. No es cosa de olvidar que en el oficio docente corresponde propiciar que los estudiantes adquieran los conocimientos que interesa “transmitirles”, pues para suministrar información están las bibliotecas, las redes de comunicación y los amigos. Sin embargo, esta radical diferencia entre información y conocimiento no parece resultar tan evidente para muchos estudiantes, al punto que con cierta regularidad se encuentran coleccionistas de información, personas que sistemáticamente acumulan material académico con la creencia de que su lectura y revisión les bastará para hacerse al conocimiento. Es posible que en el campo de las técnicas en arquitectura esto tenga un matiz de agravamiento: la abundante disponibilidad de *software*, equipos, tablas y diagramas de cálculo pueden ser distracciones que hagan creer que entrenarse en la operación de un programa de computador, por ejemplo, equivale a haber aprendido aquello para lo cual la herramienta informática no es más que un simple instrumento de trabajo. Es habitual encontrar personas que están convencidas de que ya saben algo, cuando en realidad apenas comienzan

a aprender acerca de ello, circunstancia que puede terminar por convertirse en un importante impedimento para su aprendizaje.

Al analizar las razones por las cuales un estudiante puede encontrar impedimentos para aprender, se encuentra una evidente simetría con respecto al inicio del capítulo; los principales obstáculos que pueden atascar un proceso de aprendizaje no son más que un negativo de las ideas ya expuestas. Si el punto de arranque para el aprendizaje es la motivación, entonces el primer y más importante impedimento para el aprendizaje será su propia ausencia. Como la motivación tiene dos orígenes, entonces la ausencia de necesidades externas y la falta de intereses personales deben ser los dos más grandes impedimentos para comenzar a aprender. Con respecto al primero de ellos, si el medio en el que está inmerso un estudiante no le exige aprender, sin lugar a dudas encontrará muchas otras interesantes destinaciones para invertir su energía y esfuerzo. Acerca del segundo, escasez de intereses personales, el abanico de potenciales obstáculos es un poco más amplio. Si una persona no manifiesta deseo de aprender, incluso ante la presencia de alguna imperiosa necesidad, es de suponer que los impedimentos para su aprendizaje provengan entonces de su interior. Los orígenes de esta actitud que obstaculiza el aprendizaje son numerosos y no tienen por qué ser exclusivamente los tres que aquí se han logrado identificar: ignorancia, error y pereza, a pesar de que sí son los que se observan con una mayor frecuencia.

Con el primero de ellos, la ignorancia, vuelve a resonar con fuerza el diálogo de Platón. Ninguna persona puede sentir curiosidad, mucho menos preguntarse, acerca de algo que desconoce por completo. El conocimiento incompleto hace posible reconocer la propia ignorancia, si no se sabe nada acerca de algo, eso y la inexistencia absoluta del tema son, para el potencial aprendiz, la misma cosa. De modo que

para enfrentar la ignorancia hay que asegurarse de que los estudiantes sepan que no saben, solo de esta manera será posible que se les empiecen a ocurrir preguntas acerca del tema en el que interesa que se sumerjan.

El segundo impedimento personal para el aprendizaje es el error. Si un estudiante está convencido, erróneamente, de que ya sabe algo, no va a poder sentirse motivado para aprenderlo de nuevo. Por lo tanto, el único y a veces doloroso camino para desatascar su proceso de aprendizaje es a través de su desaprendizaje mismo, es decir, el resquebrajamiento de su propia verdad.

En tercer lugar, está la pereza. El ser humano es curioso por naturaleza y por eso el aprendizaje y el conocimiento ejercen sobre nosotros gran poder de seducción, pero a medida que nos hacemos mayores, nuestro impulso natural para aprender empieza a requerir un esfuerzo suplementario. Es de suponer que para un docente que trabaja con niños en edad escolar este tercer impedimento nunca debe haber sido observado en sus clases, pero ya en el ámbito universitario es posible encontrar estudiantes que están plenamente satisfechos con saber que alguna otra persona conoce algo. La idea de que las respuestas las tiene alguien y que cuando el conocimiento haga falta solo se requerirá buscarla es una actitud sensata; se aprende muy pronto que es imposible conocer la totalidad. Pero cuando un estudiante respalda en esa idea su no deseo de aprender es posible que se trate de alguien que se está poniendo prematuramente senil. Cuando la pereza se hace sistémica la curiosidad muere, deviene en hábito y la persona olvida lo maravilloso que resulta aprender.

Cuando las personas se habitúan a quedarse quietas y comienzan a creer que es innecesario o imposible cambiar, es casi seguro que no podrán aprender. Es lo que se denomina “enfermedad mortal de certeza”, sin que con ello se pretenda afirmar que se trata de una enfermedad incurable. En estas

ocasiones lo que hace falta es propiciar un cambio de contexto, el docente deberá forzar una situación didáctica que haga tan irremediable e imprescindible el cambio que el estudiante no tenga más remedio que actuar. Lamentablemente, cuando un estudiante llega a este estado y se topa con una institución o con un docente que le plantean una situación tan desagradable, es muy probable que opte por la deserción académica, la cual le resultará, sin duda, mucho más cómoda.

El aprendizaje es una actividad que nos dirige hacia lo desconocido, por eso es muy improbable no toparse en el trayecto con al menos unas cuantas cosas que originalmente

no estaban planeadas. Como aprender puede ser una labor muy gratificante, desconocer es algo formidable, pero con frecuencia el proceso de aprendizaje implica afrontar situaciones y aportar esfuerzos que pueden estar más allá de la senda originalmente trazada. Sería una falacia afirmar que se trata de algo única y exclusivamente placentero. La disciplina es la capacidad de enfrentar con severidad aquellas circunstancias que no están incluidas en nuestras expectativas y por lo tanto no es posible aprender sin disciplina. Regularmente, las ideas geniales no se les ocurren a los holgazanes, porque nada bien hecho es fácil.



Capítulo 4

# ¿Existen razones para detenerse?



*Es preciso reflexionar sobre una noción que tenemos un tanto olvidada: la noción de estudio. ¿Y sabes por qué la hemos olvidado? Porque partimos de la base universalmente aceptada de que el profesor enseña y el alumno aprende. Es la ficción del aprendizaje “instantáneo” en tiempo real. La gente se comporta como si todo se pudiera entender, y por lo tanto aprender, al mismo tiempo que se enseña. Se trata de una exigencia absurda e inhumana.*

—Ives Chevallard, 1977, p. 298

*“What does it really mean, 24 divided by 8?” One of the boys asked. Another answered to the effect that you have 24 things, and you distribute them evenly into 8 piles, and you count how many end up in each pile. Another, astonished, said, no, that’s not what it means! It means you have 24 things, and you put them in piles of 8, and you see how many piles you get. But imagine a teacher who believes that it could mean only one of those things. Imagine that teacher explaining a division problem to a child who was thinking about it the other way. The teacher, with a mind closed to the matter, would not be able even to notice that the child was thinking differently*

*—adequately and differently. Probably both of them would emerge from that discussion believing that the child was hopeless in arithmetic.*

—Eleanor Duckworth, 1996, p. XII

En cualquier situación social siempre se termina por conformar una comunidad en la cual sus diferentes miembros asumen papeles más o menos diferenciados. En buena medida, los fenómenos sociales son posibles precisamente gracias a estas diferencias, las cuales les otorgan sentido a los esfuerzos de comunicación y socialización. Desde tempranas edades un niño aprende a reconocer su individualidad y a distinguirse de los otros, a partir de este momento y hasta su muerte permanecerá inmerso en el enmarañado tejido de lazos sociales que construya con las personas y comunidades de las cuales participe.

Los intercambios de opiniones, la curiosidad acerca de lo que piensan los demás y las correspondientes respuestas constituyen el grueso de los procesos de interacción social. En una situación hipotética en la cual todas las personas opinaran, pensaran y actuaran de idéntica manera, no se podría hablar de un fenómeno social como tal, pues ante la absoluta homogeneidad no habría nada que pudiera motivar a los diferentes individuos a que tendieran lazos vinculantes con sus vecinos. Las situaciones didácticas también son situaciones sociales, solo que en ellas opera cierto tipo de restricciones que permiten orientar los comportamientos de los integrantes hacia el aprendizaje de algún tema de estudio.

En una situación didáctica también se conforma una comunidad y en ella sus miembros asumen papeles diferenciados; con referencia al marco escolar, el líder y director de estudio generalmente es el educador. En el ámbito universitario se puede observar una fuerte tendencia a perpetuar

este esquema, con la consabida falta de liderazgo e iniciativa por parte de los estudiantes, quienes considerarán completamente normal continuar participando, principalmente de forma pasiva, de situaciones en las cuales el docente asume la responsabilidad de comandar el grupo y asegurar la calidad de la educación impartida. Lo que regularmente se reconoce como enseñanza-aprendizaje es, de hecho, una modalidad particular del proceso de aprendizaje, especialmente empleada en escenarios escolares y en situaciones didácticas en las cuales la educación individualizada no resulta viable. Pero es solo eso, una opción. Educar a las personas haciéndoles creer que se trata del único canal de aprendizaje puede llevar a que los estudiantes asuman una actitud pasiva, sin ejercicio de su capacidad de innovación y desperdiciando el potencial de aprendizaje de otras modalidades didácticas que requieren para su operación del liderazgo y participación activa de los estudiantes.

Los conocimientos previos y las situaciones sociales en las cuales un nuevo conocimiento se adquiere influyen fuertemente sobre el comportamiento de las personas. En una clase normal los estudiantes y los docentes se están ajustando todo el tiempo a lo que les reclama el papel que están asumiendo, de esta manera los participantes de una situación didáctica pueden reconocer con facilidad cuáles conductas resultan socialmente apropiadas para realizar en cada momento. Todos los lugares y situaciones socialmente instituidas reclaman, permiten o prohíben cierto tipo de conductas y por lo tanto ejercen un enorme poder de condicionamiento. Parte de las razones para estandarizar ciertos comportamientos es precisamente que no haya necesidad de notarlos, de manera que se pueda poner toda la atención en qué es lo que sucede, en vez de distraerse atendiendo el cómo sucede. Que la experiencia previa le indique a cada individuo cómo debe comportarse en una situación es conveniente, porque permite que una persona se

concentre en lo importante. Pero si en las situaciones didácticas no se toma conciencia de este condicionamiento, cuando sea favorable o necesario su reemplazo, esta labor resultará imposible de realizar, lo que terminará restringiendo la eficacia de la situación didáctica o confinándola de vuelta en el esquema clásico de la enseñanza-aprendizaje.

En el caso del aprendizaje de la ciencia y la técnica se pueden observar ciertos matices que conviene aclarar y que en parte son derivaciones del paradigma científico vigente, que eleva a la categoría de verdad las teorías que elabora. Los individuos rara vez apreciamos que todo el conocimiento de la ciencia es tentativo, de hecho, la tentatividad de la ciencia es parte de su mecanismo de autocorrección. Especialmente en el reino de la física y sus derivaciones tecnológicas que tienen aplicación directa en la arquitectura, las leyes son de carácter determinístico, como es el caso de la estática, la termodinámica, la óptica y la mecánica de fluidos. Los enunciados característicos de este conocimiento son del tipo causa-efecto, lo que puede ocultar más fácilmente el trasfondo tentativo que poseen. Por otra parte, como la validez del conocimiento científico solo se puede refutar mediante la formulación de una nueva teoría o la generalización de nuevas leyes que puedan reemplazar las precedentes, esto coloca a los legos en la materia como mucho en la categoría de simples observadores, si no en la de fieles creyentes. No tiene por qué causar extrañeza que los estudiantes acepten sin replicar la veracidad de las teorías científicas y que se sorprendan al enterarse de que los conocimientos científicos y técnicos no son más que un conjunto de ideas y explicaciones hipotéticas, que no emergen de la naturaleza, sino de la mente de las personas que trabajan por entender y predecir su comportamiento.

Algunas personas tienen la infundada creencia de que la ciencia y la técnica no son el resultado de actos creativos

e innovadores, que para obtener los conocimientos asociados a ellas es suficiente contar con sofisticados laboratorios, costosos equipos y unos dotes intelectuales por fuera de lo común. Visto así, son el tipo de conocimientos que deben ser transmitidos por quien los posee y, por lo tanto, sus afirmaciones son indiscutibles. Pero en realidad la ciencia y la técnica requieren para su desarrollo de apreciables aportes de creatividad no solo por parte de quienes investigan, sino también por parte de quienes desarrollan y aplican lo aprendido. La capacidad de innovación de una sociedad que esté convencida apenas de la primera parte termina operando a medias.

Por el rigor que exige cualquier trabajo en esta área del conocimiento y la preexistencia de unas teorías cuya validez es aceptada por la mayoría, es fácil que los criterios y aportes creativos que hacen posible este tipo de actividad terminen camuflados, pero eso no significa que no existan. El tono neutro, desapasionado y aparentemente objetivo que caracteriza las publicaciones científicas, contribuye a fortalecer el espejismo; casi parece que se tratara de una obra no realizada por seres humanos. Por ejemplo, el estilo con el cual se presentan los resultados en los congresos y literatura técnica y científica hace creer que sus autores siguen un plan de investigación estándar. Una revisión más detallada revela que las personas que innovan se aproximan a un tema y resuelven los problemas con imaginación, creatividad, conocimientos previos y perseverancia. Son los mismos métodos utilizados por una persona que solucione un problema, porque en realidad lo que hacen no difiere de cualquier otra actividad humana.

En el rodaje cotidiano de cualquier taller de arquitectura está por fuera de discusión la participación de la creatividad personal, por ello los diálogos que a su interior suceden se apoyan en criterios y opiniones. Para todos los participantes de un taller es evidente que ni los estudiantes ni el docente tienen nunca la última palabra, pero esos diálogos no son

habituales en el aprendizaje de la técnica porque por tradición este tipo de disciplina está caracterizada por unas situaciones didácticas bien diferentes. En virtud del conocimiento que se debe transmitir en una clase de tecnología aplicada a la arquitectura, a las ideas del docente se le confieren un estatus y poder desmesurados; el estudiante acepta creer a pie juntillas toda la información que será presentada en clase y por lo tanto él mismo se excluye de cualquier posibilidad de participación. Total, de poco servirá aportar su criterio en una situación en la que se supone que algo ya sabido se debe transmitir; en consecuencia, por parte de los estudiantes se escucharán, a lo sumo, solicitudes de aclaración de lo expuesto. Cualquier situación social en la que una sola persona posea la verdad y el resto del grupo esté convencido de ello deriva en una comunicación unidireccional. El que posee la verdad solo podrá transmitirla con la mayor fidelidad que le sea posible, literalmente profesará una doctrina y cualquier pretensión de creatividad por su parte amenazará con contaminarla.

Las malas interpretaciones acerca de lo que realmente son las prácticas científicas y tecnológicas se originan en creencias erróneas o desenfocadas acerca de ambas actividades, las cuales llevan a que los estudiantes, y en ocasiones el mismo docente, las den por ciertas. Si los integrantes de la comunidad de aprendizaje interpretan inmediatamente la información recibida como un hecho significativo para todos, en vez de conformar una comunidad que analiza críticamente lo que se le presenta para evaluar sus posibilidades de perfeccionamiento, el docente terminará encargado de profesar la doctrina que fue revelada por otros, mientras los alumnos asisten a clase para ser iluminados con las verdades que aún desconocen. En poco tiempo los cursos de tecnología terminan llenos de personas que no estudian, que no aprenden, que solo aportan su fe. Más bien parece un apostolado que

cuenta con una nutrida nómina de profetas. Como están las cosas, el papel que asume un docente en el área tecnológica le confiere las funciones de formular los planteamientos de partida y decidir acerca de qué debe ser aprendido; su rol le obliga a conocer las respuestas y a conocer también los posibles errores.

Los docentes que trabajan con conocimientos de corte determinístico, no probabilístico, están demasiado orientados hacia la reproducción de las respuestas correctas de la manera más rápida que sea posible, cualquier otra cosa que suceda en el proceso se suele considerar como algo incidental. El esfuerzo intelectual que reclama repetir por años un mismo tema es reducido, en consecuencia, el docente tiene pocas exigencias de acción, lo que lo lleva a aprender muy poco a través de su labor docente. Si no se apoya en sus proyectos de investigación, está académicamente muerto: obligado a repetir hasta su jubilación aquello que ya conoce. Lo asombroso es que nadie indica que debería ser de esta forma, pareciera que no haberse detenido a cavilar acerca del asunto ha dejado el tema a la deriva.

Por su parte, el rol del estudiante está caracterizado por su deber de aportar su credibilidad para instruirse acerca de los conocimientos que el profesor ha elegido. Su rol le habilita para poner atención y preguntar en clase, pero no tendrá necesidad de identificar sus errores, puesto que dentro del rol docente se encuentra la misión de conocer anticipadamente los posibles errores y reorientar a los estudiantes hasta que sean capaces de reproducir la respuesta correcta:

Teachers are often, and understandably, impatient for their students to develop clear and adequate ideas. But putting ideas in relation to each other is not a simple job. It is confusing; and that confusion does take time. All of us need time for our confusion if we are to build the breadth and depth that give significance to our knowledge. (Duckworth, 1996, p. 82)

Cuando se educa al estudiante para que replique a quien tiene las respuestas, se está propiciando que asuma una actitud mayoritariamente pasiva. Actualmente, casi siempre se entrena a los estudiantes para que aprendan a buscar las respuestas, pero en pocas o ninguna ocasión para que trabajen por ellas. En tales condiciones solo unos pocos estudiantes tienen posibilidades de liberar sus mentes, el resto evitará, tal vez por siempre, verse involucrado con cosas que desconoce. Para personas con esta mentalidad, el desconocimiento o inexistencia de una respuesta permite demostrar, automáticamente, la imposibilidad de la acción y ante una oportunidad de aprendizaje lo único que podrá esperarse de ellos será su parálisis. No se puede desconocer que la mayor parte de lo que sabemos acerca del mundo llegó hasta nosotros gracias a este mecanismo de transmisión intergeneracional, pero una situación didáctica con estas características no es la más conveniente para educar profesionales autónomos y dispuestos a aprovechar las oportunidades de aprendizaje y de innovación que el medio les ofrece.

Si la Misión Universitaria exhorta a preparar un recurso humano capacitado para investigar en las problemáticas del país y trabajar en las innovaciones tecnológicas que puedan darle solución, entonces es de total pertinencia tomar medidas que permitan moverse de donde estamos, para migrar hacia unas situaciones didácticas más en consonancia con aquello en lo que corresponde educar. Este cambio nos debería llevar de situaciones didácticas orientadas hacia la enseñanza de la técnica, a otras más coherentes, orientadas a propiciar por parte de los estudiantes el aprendizaje de esta, y no mejorar únicamente los procesos de enseñanza.

No existen impedimentos administrativos para que los docentes nos atrevamos a invitar a los estudiantes para que ellos aprendan y nosotros eduquemos distinto. No hay por qué alimentar la creencia de que existe una manera correcta

para entender algo. Tampoco es cierto que haya un modo preferente para realizar las explicaciones o abordar un tema, pues desde este punto de vista lo único que tendría que hacer un docente es presentarlo de esta manera y luego olvidarse de ejercer cualquier tipo de innovación. Por el contrario, corresponde ser creativos para establecer situaciones didácticas que permitan educar de una mejor manera.

### Alteración explícita de roles

En una clase estudiantes y docentes siguen ciertas reglas del juego, lo que Ives Chervallard denomina el contrato didáctico. En estas reglas están definidos los roles que asume cada cual y se determinan qué cosas se puede o no hacer. Como siempre, hay cláusulas explícitas e implícitas, aunque no se prohíba de manera directa que los estudiantes aporten sus ideas y opiniones, la situación didáctica puede encontrar este estado como el más estable, especialmente en temáticas científicas y tecnológicas en las cuales aparentemente el docente siempre tiene la razón.

El tipo de contrato didáctico vigente asigna exclusivamente toda la responsabilidad tecnológica al docente y le impide al estudiante ejercer el rol de aquello para lo cual se le está preparando. La situación debería evolucionar en el sentido de transferir de manera progresiva parte de esta responsabilidad a los estudiantes, pues sin un escenario didáctico adecuado es probable que muchas de las ideas innovadoras que se intenten aplicar no surtan efecto alguno. El rendimiento de una estrategia didáctica está muy atado a lo que los estudiantes sean capaces de hacer y aportar a la situación, puesto que sus acciones estarán en función de lo que vean como legítimo, el contrato en el que se actúa puede incluso impedirles imaginar ciertas cosas. La toma de conciencia acerca del contrato vigente es un paso previo para emprender acciones

que permitan desplazar la situación didáctica hacia donde interese. Esto no tiene por qué ser traumático, todo lo contrario: manipular una situación social para que los participantes asuman unos roles diferentes a los que asumen de manera cotidiana es una estrategia casi idéntica a la que hace posible cualquier tipo de juego. Tal vez por esto, una vez se modifican las cláusulas se llega a situaciones a veces tan divertidas.

La definición de unos nuevos roles implica modificar la asignación de responsabilidades y la redefinición de la situación didáctica, lo cual es importante en varios sentidos: en primer lugar, la actividad a desarrollar toma una textura especial, puesto que lo que sucede en clase, ni para los estudiantes ni para el docente, aparece como dependiente en cada instante únicamente de la voluntad del docente, sino de todo el grupo. La evolución de la situación de aprendizaje comienza a obedecer a las relaciones de interdependencia por parte de todos los actores, los cuales comparten las responsabilidades que el proceso reclama.

En segundo lugar, la visión estanca del profesor como “aquel que enseña” y del estudiante como “aquel que aprende lo que se le enseña” puede evolucionar si el docente lo permite y los estudiantes lo aceptan, para llegar a una situación en la que los roles de profesor y alumno son menos rígidamente definidos. Aunque sigan existiendo asimetrías y diferencias entre ambos, dado que ahora se trata de realizar una tarea conjunta, aparecen nuevos puntos de contacto.

En tercer lugar, se produce un cambio importante en el equilibrio de las responsabilidades asignadas tradicionalmente tanto al docente como al estudiante. El primero ya no tiene que decidir en cada instante cuál ha de ser la tarea que deben realizar los estudiantes y deja de considerarse el único responsable de su motivación y quehacer. Cuando suceden este tipo de cosas y el docente entrega las llaves para apearse de su antiguo rol, está entregando a los estudiantes una parte

de las responsabilidades que anteriormente estaban a su cargo. En virtud de ello, durante las diferentes etapas del ejercicio los estudiantes se verán obligados a hacerse cargo de su propio aprendizaje, mientras las tareas de asesoría y gestión son asumidas por el docente. Ellos mismos pueden ser quienes se encarguen de formular la pregunta y acotar el tema. En este nuevo rol al docente le corresponde hacerse cargo del rodaje fluido y eficaz de la situación de aprendizaje y la plataforma didáctica que la sustenta, la creciente responsabilidad del estudiante permitirá, al final del proceso, darle sentido a una evaluación externa de su trabajo. Una evaluación no diseñada y controlada únicamente por el docente, se hace posible en la medida en que el estudio se vuelve más objetivable e independiente de su criterio, para que el trabajo colectivo se pueda confrontar ante instancias extrauniversitarias.

Únicamente el docente, quien posee el poder en el contrato didáctico anterior, es quien tiene las facultades para cambiar las reglas del juego y aclarar las cláusulas del nuevo contrato. Si él no toma la iniciativa y brinda ejemplo, a los estudiantes les quedará muy difícil superar el desconcierto que conlleva esta situación, pues muy probablemente durante los doce o más años en que han estado estudiando nunca antes han tenido la oportunidad de vivir algo así.

Para definir un nuevo contrato didáctico, el docente debe conocer los motivos que definen la razón de ser de aquello que hay que estudiar, así como las conexiones con el resto de los conocimientos y destrezas que hacen parte de la profesión. De esta forma, podrá cuestionarse acerca de los propósitos y aprendizajes que se deben obtener con la situación didáctica que está siendo diseñada y estimar la calidad de la simulación de conflictos y relaciones que caracterizan el tema de estudio en el mundo real. Plantear correctamente un problema didáctico requiere que el docente cree una situación concordante con las restricciones y libertades propias al

contrato didáctico propuesto y que prevea los mecanismos de regulación que le podrán ayudar a que, una vez en funcionamiento, la situación didáctica evolucione en las direcciones que interesa.

La manera en la que se aborde el tema debería permitir que el estudiante se pueda considerar menos dependiente del docente, al tener un referente externo que lo asesora, pero que no asume las responsabilidades de la actividad que realiza. Esto le proporciona una mayor libertad para gestionar su propio aprendizaje y le habilita para utilizar medios de estudio complementarios a la enseñanza, de esta forma el docente puede aportar no solo sus conocimientos acerca del tema, sino también su experiencia acerca de cómo abordar una tarea genuinamente tecnológica.

La principal restricción que emana de una situación didáctica con estas características es que el docente estará inhabilitado para ejercer el poder y jerarquía que le otorgan su conocimiento y experiencia. Tendrá que reconocer sus ignorancias y estar dispuesto a someter sus ideas al cuestionamiento colectivo. Cuando el docente mantiene las barajas abiertas, está ejemplarizando una actitud bien diferente hacia el aprendizaje, si adicionalmente se permite fallar, lanzando ideas tentativas que bien pueden estar equivocadas, asume de manera simultánea un rol creativo, aportando al grupo su propia capacidad de innovación. Esta renuncia al poder con que habitualmente está investido un docente tiene una importante implicación operativa: el grupo de estudiantes tendrá que ser quien se organice para gestionar y coordinar su capacidad productiva, tendrán que elegir los líderes del proceso y concertar las decisiones, puesto que la renuncia realizada por el docente lo inhabilita para asumir estas responsabilidades.

Al reconocer su propia ignorancia, el docente está permitiendo que sus estudiantes comprendan los intereses que

lo motivan a aprender, así como las preguntas por las cuales está dispuesto a comprometerse. En su calidad de aprendiz también a él le corresponde haber decidido qué tanto estará dispuesto a aportar en beneficio de su aprendizaje y el hecho de que lo manifieste públicamente ayuda a que a través del ejemplo se comiencen a redefinir las cláusulas del nuevo contrato didáctico, reafirmando el nuevo rol del docente como un aprendiz más y aclarando que los conocimientos que posee no provienen de una especial brillantez intelectual, sino solo de su ventaja en el estudio del tema.

## Valorizar el error

El éxito generalizado de la empresa científica sugiere que sus productos, así como las técnicas que de ella se derivan, son válidas. Pero precisamente una de las características que diferencia la ciencia de otras formas de conocimiento es la falta de dogmatismo. Por más evidencia de que se disponga para respaldar una ley o una teoría, esto nunca probará que sean ciertas, de manera que presentar estos conocimientos como verdades, incluso como “verdades refutables y temporales” es educar en el engaño. La época de las verdades ha quedado atrás, pero como los fallos y fracasos científicos rara vez son publicados, esto coopera con la inercia natural de las décadas pasadas, ayudando a prolongar el espejismo positivista de una técnica omnipotente:

El hombre se ha liberado de casi todos los valores. Las ideologías políticas, las creencias religiosas y los sistemas filosóficos se le habían vuelto demasiado pesados, le abrumaban con sus pretensiones de verdad. Los acontecimientos en la Europa del Este han sido una manifestación espectacular del desinflamiento de los grandes sistemas. Ofrecían demasiado, exigían demasiado, y la sociedad ingeniosa se funda en una aceptada ausencia de grandeza. Vivimos la estética del antihéroe.

No hay que hacerse ilusiones, sino vivir lo más divertidamente posible. Para evitar las decepciones conviene rebajar el nivel de expectativas, impregnándolo todo con un suave aroma de escepticismo, epicureísmo, estoicismo y cinismo. Ha llegado el momento de las escuelas menores. Necesitamos la verdad, pero sin exceso, sin veneración, *on the rocks*. Lo verosímil basta. Hay lógicas múltiples, interpretaciones múltiples, teorías flotantes, obras abiertas. Todo es válido, aunque sea fugazmente, en el limbo de las equivalencias. Una verdad que se afirma con fuerza produce intolerancia y, como nos dice nuestro talante democrático, todos tenemos nuestro trocito de verdad... (Marina, 1997, p. 177)

En un mundo así toda pretensión de verdad última y absoluta no puede más que caer en el ridículo. Hoy no se puede “vender” la idea de verdad, más bien todo lo contrario: interpretaciones transitorias, acuerdos temporales, preguntas de calidad, más que erosionables respuestas. Otra percepción bien diferente tiene el grupo de personas alejadas de la técnica, quienes no están informadas de que la ciencia y sus métodos no pueden responder todas las preguntas ni resolver todos los problemas, pues son incapaces de suministrar una prueba irrefutable y no tienen pretensión alguna de ser verdaderos. Mienten a los demás, a sí mismo y a quien pretenda presentar su conocimiento como verdadero, porque ni la verdad científica ni la verdad tecnológica existen, toda teoría científica permanece como tal por la simple razón de que no se cuenta con evidencia que haya permitido falsearla. Todo conocimiento técnico no es más que una posible forma de abordar una cuestión y si permanece como la solución técnicamente idónea, es solo por nuestra incapacidad para ver más allá de lo que conocemos.

La recolección e interpretación de evidencia empírica es un proceso denominado “inducción”. Se trata de una

técnica mediante la cual trozos individuales de evidencia se coleccionan y examinan hasta que se descubre una ley o se inventa una teoría. La limitación de la inducción es que es completamente imposible hacer todas las observaciones pertinentes para una situación. Además, por la naturaleza de muchos fenómenos es absurdo asegurar que todos los hechos relevantes sucedan a la vez: pasado, presente y futuro. Los científicos formulan leyes y teorías que se supone resultan verdaderas para todos los lugares y todas las épocas, pero ciertamente se trata de una garantía imposible. El único conocimiento verdaderamente conclusivo producido por la ciencia se obtiene cuando una noción es falseada. La única certeza con la que cuenta la ciencia proviene de aquellas teorías y leyes que ya fueron refutadas y que, gracias a la observación de carácter empírico que en su momento permitió falsearlas, hoy constituyen el único fundamento sólido e irrefutable para la elaboración de nuevas teorías y la generalización de nuevas leyes. Lo único cierto que posee la ciencia son las no verdades que anteceden a las teorías y leyes vigentes. Tal como lo planteó Popper, la perspectiva errónea de la ciencia se descubre por su avidez de ser verdadera.

Lógicamente lo que se aplica en la predicción de los fenómenos naturales y opera como fundamento científico de cualquier desarrollo tecnológico es la teoría vigente, porque desde un enfoque pragmático y operativo de las técnicas, el propósito de las interpretaciones es la predicción eficaz de los fenómenos. A pesar de ello, la no verdad resulta de un inmenso valor, no en términos pragmáticos directos, sino que de la no verdad se derivan buena parte de las posibilidades de mejoramiento e innovación. El progreso científico, tecnológico y material de la humanidad se encuentra fundamentado en las leyes y teorías que resultaron ser falsas. Superar el estatus de validez de un conocimiento es el camino al conocimiento. La ignorancia es formidable porque se constituye en saber

en potencia, sin ella nuestras posibilidades de aprendizaje estarían completamente extinguidas.

Con un trabajo orientado no hacia la búsqueda de confirmaciones que expliquen cada suceso ocurrido, sino hacia el falseamiento y refutación de las conjeturas vigentes, solo es posible la existencia de interpretaciones, nunca de verdades. La validez de cualquier interpretación o conjetura la otorgamos siempre los individuos, nunca la realidad:

Quiero decirle que desconfío, de manera casi instintiva, de los modelos del mundo que presumen englobarlo todo, de las teorías unitarias que pretenden explicarlo todo. Se corresponden con esa tendencia natural de la mente humana a querer aproximar, reunir, unificar. Y, precisamente por ser tan gratificantes, pueden ser peligrosos. Un modelo del mundo puede conducir a la peor de las intransigencias: a filtrar, a eliminar todo lo que no entra en ese modelo. Una teoría unitaria puede conducir a la peor de las suficiencias. ¿Para qué buscar, criticar, inventar? Rechazo toda representación cerrada y estéril. Los modelos que propongo no son otra cosa que puntos de partida para la reflexión, nunca metas. Deben confrontarse con la realidad y, sobre todo con lo aleatorio. Deben ser agredidos, destruidos y reconstruidos, porque no pueden evolucionar más que en la confrontación y en lo discontinuo. Es decir, en la acción. A través de un incesante ir y venir entre representación y acción es como un modelo conceptual puede evolucionar. (De Rosnay, 1977, p. 7)

Pero desde un enfoque didáctico, el propósito de comunicar las interpretaciones de la realidad que hemos confeccionado no es de corte pragmático. No interesa brindar serenidad intelectual a los estudiantes en virtud de que no se les está involucrando con situaciones y fenómenos incomprensibles, tampoco aplacar el miedo que de forma natural emerge ante el avistamiento de lo desconocido. La responsabilidad docente

es colocar a los estudiantes en la posición intelectual apropiada para que refuten sus propias teorías y explicaciones. Más adelante, cuando algunos de ellos tengan el nivel académico necesario y cuenten con las oportunidades y escenarios propicios, podrán efectivamente innovar, y por qué no, refutar los conocimientos científicos que actualmente consideramos válidos. Todas las cosas están ocultas para nosotros hasta que aprendemos cómo alcanzarlas. La Escuela, la Facultad, los docentes, todos podemos y tenemos que proveer materiales, escenarios y contextos para permitirlo. Las posibilidades de innovación de que disponga el futuro profesional dependen fuertemente de ello.

El progreso científico y tecnológico está fundamentado en todos los fracasos que nos anteceden. Intentar falsear lo que hoy aparenta ser cierto es el mejor mecanismo con el que se cuenta para valorizar el error y transformarlo en conocimiento, porque todas las ideas son valiosas en la medida en que, demostrando ser erróneas, no tienen más remedio que resultar productivas. Cualquier conocimiento que se sepa reconocer como equivocado y que intente ser ajustado y corregido brinda un conocimiento mucho más profundo que si no se cuenta con ninguna idea para comenzar. El error es el mecanismo más potente en la transformación de las estructuras mentales de una persona, por ello el dominio de un concepto no tiene más opción que acrecentarse si previamente se han considerado alternativas, se ha verificado su ineficacia y se han estimado las razones por la cual este fracaso ocurrió.

Una educación orientada hacia el falseamiento de los paradigmas vigentes comienza con el descenso del pedestal de la verdad por parte del docente y por una fuerte sensibilización de los estudiantes, para propiciar una actitud mental flexible y dispuesta a cambiar de parecer. Si el progreso de la ciencia se explicara por el acrecentamiento del conocimiento acerca

de lo que no es válido, olvidar los fracasos equivaldría a perder el más valioso patrimonio científico. Todo el esfuerzo que invierten los estudiantes en evitar cometer errores y en borrarlos y enmendarlos tan pronto los detectan desvirtúa profundamente el mecanismo por el cual nuestro entendimiento del Universo puede progresar. No se debería abusar de los borradores y mucho menos condenar los fracasos al más pronto y profundo olvido. Es posible ayudar a una persona a que desarrolle sus habilidades suministrando ocasiones donde el error se haga legítimo, incluso deseable, para integrarlo al proceso didáctico no como aquello que debe ser evitado a toda costa, sino como un importante elemento para el aprendizaje, el crecimiento personal y el desarrollo tecnológico. Las situaciones didácticas consecuentes con esta postura pueden brindar a los estudiantes la oportunidad de que exploren, se equivoquen, intenten anticiparse a los resultados y trabajen por comprender el porqué de sus errores. Cuando se diseñan ejercicios en los cuales los resultados no resultan completamente predecibles, los estudiantes pueden comenzar a habituarse a que sus docentes no conocen la totalidad de las respuestas, similarmente a como tampoco las teorías explican la totalidad de los fenómenos observados. Solamente en las ocasiones en que los resultados obtenidos no coinciden con las expectativas del autor ni con lo predicho por la teoría es donde emergen las nuevas preguntas e inquietudes, tal como sucede normalmente en los proyectos de investigación y desarrollo.

Los docentes nos deberíamos habitar a establecer dinámicas de aprendizaje compartido, en vez de las clásicas situaciones didácticas de enseñanza-aprendizaje. Un ejercicio adecuadamente diseñado puede hacer irremediable el aprendizaje de ciertas cosas que resultarían muy difícilmente transmisibles de forma teórica si las condiciones del entorno no son las apropiadas. Esto compromete directamente la

postura del equipo docente con respecto al mensaje que corresponde transmitir. Si se intenta evitar que los estudiantes cometan errores no se les está ayudando a ahorrar tiempo, en realidad se está entorpeciendo su aprendizaje y robándoles sus oportunidades para aprender. No hay razón para complicarle a los estudiantes el entendimiento de la forma como suceden los procesos de innovación y desarrollo: el éxito se construye con fracasos.

The reading program starts with writing to say something. A child suggests a word she wants to be able to write. Then the class together breaks it up into component sounds. The teacher then presents all possible ways of spelling each of those sounds. The children proceed to produce all possible ways of spelling the word: "Yes, that's one way. Any more?" The more ways they get, the better. They write them on the board, and if a child has a way that is not yet on the board, he or she adds it to what is there. When all possible ways have been produced, the teacher tells them the way that is conventionally used. Note that instead of feeling stupid for creating an unconventional spelling, the children feel clever. And they know that whoever may be dumb, in making spelling such an arbitrary exercise, it's not they! They also know, just as well as any other child, that there is only one correct way to write any given word, and this way is underlined in their notebooks, among all the possible ways. Moreover, as time goes on they develop greater and greater ability to guess, for themselves, which is likely to be the conventional way. (Duckworth, 1996, p. 29)

A la manera del entrenamiento físico, donde el movimiento es la única forma de mantener operativos los músculos y articulaciones del deportista, también hay un dinamismo asociado a los procesos de aprendizaje, los cuales nunca suceden sin la participación activa del sujeto. Todo cambio de posición viene acompañado del riesgo de una caída o,

al menos, de algún tropezón. La paradoja de que "el deporte es peligroso para la salud" se cumple también para el aprendizaje. Al exponerse a fallar puede suceder que la autoestima y orgullo personal sufran algún porrazo, pero no hay otra forma de lograr un aprendizaje significativo. Todo lo que pueda ralentizar el proceso se constituye entonces en un impedimento para aprender y por lo tanto debe ser evitado o sorteado para dejarlo atrás. Por su parte, todo aquello que ayude a dinamizar el proceso de aprendizaje será una valiosa y potente herramienta de trabajo.

El ejemplo de la clase de gramática ilustra lo que se puede lograr cuando se exorciza el error. En vez de entrenar a los estudiantes para que aprendan a evitar los errores, se trabaja directamente con ellos para convertirlos en instrumentos didácticos. Cuando se exploran y hacen explícitos los caminos alternativos para cometer errores, los estudiantes desarrollan una mayor habilidad para suponer por sí mismos cuál aparenta ser la forma convencional de realizar algo. Pero existen por lo menos otros dos beneficios de una práctica como esta: los estudiantes desarrollan la habilidad para reconocer por sí mismos nuevos posibles errores así no los hayan visto antes y, de paso, se despoja al error de la carga peyorativa que se le ha atribuido. Aprender a reconocer y superar los propios errores es, en términos didácticos, mucho más favorable que aprender a evitarlos. La cautela excesiva deviene en parálisis, no hay nada como una buena metida de pata para mantenerse en forma.

Si no se aprende a asumir los fracasos y dejar atrás los triunfos, ambos pueden terminar convertidos en un importante obstáculo para continuar aprendiendo. Una persona que esté motivada a trabajar por los elogios que se derivan del éxito preferirá invertir mucha parte de sus energías en evitar equivocarse y si alguien desea evitar la derrota prontamente descubrirá que el camino más seguro es no arriesgarse y

permanecer estático, asumiendo el papel de un aséptico observador. Deshacerse del terror para cometer errores y recibir con desapego los triunfos obtenidos son las posturas que habilitan a un estudiante para que incorpore conquistas y derrotas a su proceso de aprendizaje. Tener éxito en una empresa de aprendizaje y trabajar por el éxito son dos cosas bien diferentes. Algunas personas terminan concentradas solo en lo segundo y olvidan que, aunque los elogios aumentan la autoestima y acrecientan nuestras motivaciones, el éxito siempre estará de más, porque no se aprende de los elogios ni de los aplausos, solamente de los fracasos.

Estamos hasta el cuello con una serie de mandatos sociales que prohíben la equivocación, a pesar de que en los procesos de aprendizaje la derrota no proviene del error, porque quien no comete errores no puede aprender. En los roles de estudiante y docente la mayor retribución por el esfuerzo realizado no deberían ser los aplausos, sino la alegría y satisfacción por

el aprendizaje obtenido. El éxito es aquello que se obtiene cuando se cumple el objetivo originalmente planteado. Si la pregunta de origen y los ejercicios que de allí se derivaron fueron pretextos y directrices para el aprendizaje, todos los errores que se cometan en el proceso no atentan contra el éxito de la empresa, todo lo contrario. Cuando un estudiante efectivamente ha aprendido algo, es capaz de notar el cambio que ha ocurrido en él, gracias a que reconoce como error algo que tal vez minutos antes consideró correcto. Si en el nuevo contrato didáctico se redefine lo que se entiende por fracaso, es posible capitalizar el error, porque en una situación de aprendizaje siempre que se aprende se gana. Invertir esfuerzos en demostrar los aciertos o defender los errores es un desperdicio de energía porque tener la razón tampoco ayuda a aprender. Como solo se puede continuar aprendiendo si hay movimiento, es estratégico invitar a los estudiantes y también a los docentes para que se muevan con soltura y se equivoquen pronto.



Capítulo 5

# Aprendemos desde lo conocido



*Como todo conocimiento cerebral, el conocimiento humano es, en su origen y en sus desarrollos, inseparable de la acción; como todo reconocimiento cerebral, elabora y utiliza estrategias para resolver los problemas planteados por la incertidumbre y la incompletud del saber.*

—Morin, 1994, p. 221

*What do you do about what you don't know is, in the final analysis, what determines what you will ultimately know.*

—Duckworth, 1996, p. 68

Si se entiende la enseñanza como un componente importante del proceso de aprendizaje, pero no como el único recurso didáctico del que dispone un docente, es posible comenzar una organización de la labor educativa en función de la estructura global del proceso de estudio. Aprender es el proceso de traducción entre el saber qué y el saber cómo. Si bien es cierto que muchas veces este tránsito se puede abreviar gracias a la enseñanza, esto no significa necesariamente que todo conocimiento se tenga que adquirir gracias a ella. Visto así, la enseñanza no tendrá que ir en primer lugar, porque incluso conceptos abstractos se pueden adquirir en su ausencia, partiendo de la experiencia individual.

En toda situación didáctica es muy importante que los estudiantes tengan cierta familiaridad con los objetos y conceptos que la conforman, de tal modo que su comportamiento y algunas de sus propiedades aparezcan para ellos seguros, incuestionables, fuera de toda duda. La eficacia de una situación didáctica en la que todos los componentes resultan desconocidos es bastante limitada, porque para abordar el estudio de un tema partimos de lo que está claro para cada uno. La experiencia individual es la que permite aferrar lo percibido, para intentar concatenarlo con aquello otro ya conocido y que hace parte de la realidad personal.

De las abundantes señales que provienen del entorno los seres humanos solo estamos habilitados para percibir una estrecha franja, aquella que coincide con lo que nuestros ojos y demás sentidos están biológicamente adaptados para captar.

Por esta razón, la realidad objetiva permanece escondida, porque no se expresa en las apariencias superficiales de las cosas, sino en su naturaleza interna, que resulta inaprensible para los sentidos. El entendimiento de la realidad no es un proceso directo que pueda suceder sin la participación de un individuo, quien aportará no solo sus restricciones sensoriales, sino también todo su trasfondo cultural e histórico. De manera que la mente y su atención están, biológica y culturalmente, predispuestas para filtrar y seleccionar solo aquello que le resulta relevante. No todo lo percibido se puede incorporar a nuestra realidad subjetiva, aunque se establezca una relación de simetría entre aquello que es real “afuera” y lo que es real “adentro”, la simetría entre realidad objetiva y subjetiva no es perfecta, ni el hecho de que ambas se correspondan significa que sean idénticas.

Las diferencias entre el mundo de los conceptos y nuestro mundo habitual, poblado de percepciones, impresiones y fenómenos, se reconocen de múltiples formas. Esto no significa que estén desconectados, por el contrario, ambos mundos poseen muchos lazos vinculantes que hacen evidentes sus relaciones de correspondencia. Los principios y las leyes reflejan las causas de las cosas que ocurren en la realidad objetiva y cuyas manifestaciones hacen parte del mundo corriente; recreamos en nuestra mente la realidad valiéndonos de los diferentes mecanismos de representación con que contamos. Cuando una persona tiene algún conocimiento a su disposición, tratará de darle sentido a las nuevas experiencias y la nueva información que adquiera incorporando su repertorio de pensamientos, acciones, conexiones, predicciones y sentimientos, materia prima con la que toda persona edifica su representación acerca de la realidad. Entender un suceso es más que reconocer a qué se refiere, es llamar a la mente un conjunto de relaciones lingüísticas y empíricas pertenecientes a la memoria y a la comunidad a la que

se pertenece, para combinarlas con las impresiones y experiencias personales.

El perfeccionamiento de la imagen que cada individuo se hace de la realidad es el resultado de sus permanentes confrontaciones y conciliaciones entre aquello que percibe y las diferentes representaciones del universo que tiene a su disposición: la representación propia y las ajenas.

Como todo conocimiento cerebral, el conocimiento humano organiza como representación (percepciones, memoraciones) las informaciones que recibe y los datos de que dispone. Pero a diferencia de cualquier otro conocimiento cerebral (animal), el conocimiento humano asocia recursivamente actividad computante y actividad cogitante (pensante), produciendo correlativamente representaciones, discursos, ideas, mitos, teorías; dispone del pensamiento, actividad dialógica de concepción y de la conciencia, actividad reflexiva del espíritu sobre sí mismo y sobre sus actividades; el pensamiento y la conciencia utilizan necesariamente, uno y otra, los dispositivos lingüísticos-lógicos, siendo estos a la vez cerebrales, espirituales y culturales. (Morin, 1994, p. 221)

Una cosa es el universo real y otra muy distinta los mecanismos y canales de percepción de que nos valemos para comprenderlo. Estos segundos son abstracciones, representaciones y metáforas, están en una segunda categoría epistémica: no son la realidad, pero desde nuestra limitada perspectiva fácilmente los podemos confundir.

Se valora la ciencia y la técnica en función del éxito con que logren resolver problemas y satisfacer necesidades. La distinción entre la realidad y sus representaciones podrá parecer excesiva, en tanto que el propósito de la ciencia y la técnica es pragmático: obtener el entendimiento acerca del mundo material que pueda ser aplicado hacia la acción eficaz. Pero cuando se pretende educar personas para que amplíen

y perfeccionen el capital científico y tecnológico de que se dispone, la distinción entre la realidad y las teorías que se confeccionan para explicarla no se puede evadir. Las posibles confusiones entre evidencias, teorías y leyes deben estar claras, para que el estudiante sea consciente de que los conocimientos, materiales y experiencias con los que interactúa en la universidad son mecanismos didácticos para ayudarle a conocer la realidad, y rara vez la realidad como tal.

El lenguaje habitual del que dependemos para objetivar las experiencias personales es un lenguaje basado en la vida cotidiana y no deja de tener referencias con ella. Al servirnos del lenguaje para interpretar nuestras experiencias, el mundo objetivo es traducido, deformado, tergiversado. Cuando se expresan los conceptos del mundo teórico, sea este físico, estético o religioso, se están trasladando experiencias no cotidianas a la realidad primordial de la vida cotidiana. “Para conocer no sólo tenemos que codificar, sino también imaginalizar y abstraer; es decir que lo real necesariamente, para ser conocido, debe irrealizarse en signos/símbolos, representaciones, discursos, ideas” (Morin, 1994, p. 231). Todo arquitecto consentirá en que no hay manera de expresar lingüísticamente su concepto de espacialidad, pero a pesar de ello podrá intentar traducirlo en palabras.

En la invención de las teorías, la creación de modelos para explicar la realidad y en todos los procesos de socialización, no hay más opción que recurrir a los mismos canales con que percibimos la realidad, o recurrir a sus representaciones simbólicas, especialmente el lenguaje. A pesar de sus pretensiones de rigor, el lenguaje de la ciencia contiene numerosos puntos de contacto con el lenguaje natural. Los docentes cedemos a la tentación de presentar este conocimiento como verdadero, tal vez por su estado excesivamente formalizado o porque se considera remotamente probable que las teorías que hacen parte del currículum básico de muchas

profesiones relacionadas con la ciencia y la técnica terminen por ser refutadas. Con el ánimo de simplificar el asunto, se opta por entrenar a los estudiantes para que resuelvan situaciones artificiales a modo de “problemas” con la ayuda de unos conocimientos que aparentemente son omnipotentes e infalibles. No es de sorprenderse que para los estudiantes la ciencia presente estas cualidades, dado que se las tiene que ver con problemas que no son auténticos. En realidad, se trata de artificios diseñados para la ocasión, siempre solucionables y que encuentran explicación en la teoría recién presentada. Como resultado, se termina engañando al estudiante al ocultarle el problema crucial; las inevitables imprecisiones e incompletudes de imaginar la naturaleza desde la representación teórica.

Los objetos y las acciones pueden ser experimentados o ejemplarizados porque hacen parte de las impresiones que podemos incorporar a nuestro conocimiento de manera directa. Pero las teorías versan sobre las ideas, no sobre los objetos. Ningún concepto se puede presentar de manera directa; las teorías involucran ideas subjetivas que solo se pueden representar a través del lenguaje y la metáfora, por ello regularmente el trabajo práctico no suele ser de mucha ayuda a la hora de enseñar una teoría.

Está fuera de discusión la trascendental importancia del lenguaje como instrumento de preservación de los conocimientos adquiridos por nuestros antepasados. Casi todos los conocimientos acerca del mundo de las ideas provienen del lenguaje, quien permite fijar los resultados del pensamiento, del conocimiento y de la actividad humanas. Gracias a él se pueden intercambiar y compartir explicaciones e interpretaciones acerca de la realidad. Pero esto no significa que el lenguaje sea la única forma de transmitir conceptos y teorías científicas, si se considerara así se estaría desconociendo el inmenso potencial de la acción como mecanismo

de transformación de las representaciones del mundo. Incluso conceptos tan abstractos como la honestidad y la inercia corporal fueron adquiridos durante nuestra primera infancia sin la necesidad de recurrir al lenguaje. La excesiva verbalización que habita hoy las aulas inquieta, porque estamos desaprovechando nuestra más potente forma de aprendizaje: la experiencia directa de la realidad.

Las habilidades se adquieren mediante la observación y la participación en los contextos en las que habitualmente se invocan. La formación escolar es efectiva para llamar la atención especialmente en el correcto uso del lenguaje, entrenando a los estudiantes para emplear ciertos modos de comunicación convencionales. Se trata de una labor importante, dado que las destrezas adquiridas en el empleo de los sistemas de representación son necesarias para que el estudiante pueda aprovechar cierta información ya disponible, así como concretar y compartir conceptos cada vez más complejos:

Algunas de las habilidades que se aprenden en la escuela resultan ser generales: una vez que uno puede leer, se puede leer un libro sobre cualquier tema; cuando se puede escribir, se puede escribir sobre muchos temas; las habilidades para el cálculo, lectura de diagramas y cosas parecidas son adaptables en forma semejante. En efecto, ocuparse en los sistemas notacionales puede ser en sí una habilidad importante. (Gardner, 1997, p. 407)

En la escuela los maestros rápidamente comienzan a presentar los temas de estudio de una manera abstracta, utilizando para ello material simbólico como los libros, los diagramas, las imágenes y su propia conversación.

En la educación superior los docentes continuamos enfrascados en continuar la instrucción en el uso de sistemas notacionales. Obligamos a los estudiantes a que se dediquen a aprender nuevos y más sofisticados sistemas de

representación, los cuales más adelante les serán necesarios porque operan a base de plataforma para poder comprender, a su vez, los conceptos y teorías que hacen parte de la disciplina profesional que eligieron. El ciclo básico de cualquier carrera de ingeniería es suficiente ejemplo para ilustrar qué tanto esfuerzo se invierte en adquirir las destrezas notacionales, instrumentales y lingüísticas en las que se fundamentan los conceptos y teorías que conforman un cuerpo disciplinar. En términos didácticos, la importancia del lenguaje, los sistemas notacionales, así como las representaciones teóricas de la realidad que los hacen necesarios podrían ser trascendidos, una vez se comprenda que no siempre es pertinente que el estudiante aprenda inicialmente la teoría (que es pura representación) sin que haya comprendido el concepto y se haya hecho a un conocimiento empírico acerca del fenómeno que está estudiando. La teoría no es más que un vehículo, un medio para acercarse al conocimiento y nunca la finalidad a ser conocida.

Así como no todo se puede expresar a través del lenguaje, de igual manera los demás mecanismos para la representación de la realidad, sistemas notacionales y teorías científicas incluidos, restringen el entendimiento y comprensión. En el intento por transmitir un concepto, es posible usar a la vez varios sistemas de representación y aplicar cierto nivel de redundancia, para aprovechar la circunstancia de que las limitaciones de los diferentes sistemas de representación no suelen coincidir. Si el docente brinda la oportunidad de que el estudiante obtenga una percepción ampliada acerca de un fenómeno, le habilita para que adquiera una comprensión más completa.

Siempre que sea posible sacar provecho de los otros canales que poseemos para obtener información, no habrá por qué forzar la situación para llevar todo al plano simbólico. De esta forma se le brinda una opción alternativa a quienes no tienen el mejor desempeño en la utilización de ciertos sistemas

notacionales ni se relega a un menor aprendizaje a personas que tal vez tienen talento en la tarea que está siendo estudiada, pero para quienes el canal de instrucción utilizado les dificulta el aprendizaje. Precisamente el principal valor de las acciones reside en que comunican a través de la experiencia directa y por ello pueden aportar otro tipo de percepciones que ninguna teoría puede suministrar por su propia cuenta. A pesar de todo el valor de la actividad teórica, no es ésta sino la práctica lo que hace al hombre lo que es. De esta suerte, el lenguaje tiene un “pariente” muy distinguido en la función de dominar la experiencia y por tanto la idea que la humanidad se hace acerca de la naturaleza: la acción.

El trabajo práctico es una valiosa herramienta didáctica, tan importante como las esencias, los conceptos, el lenguaje (exposiciones, lecturas y preguntas) y el ejemplo (imágenes, comparaciones y demostraciones). Se pueden emprender con facilidad dinámicas muy fructíferas, para que los estudiantes participen en situaciones que propician que un concepto se incorpore, de forma no lingüística, al mundo de la subjetividad personal. Conviene considerar este tipo de actividad estrictamente como una estrategia comunicativa, que habilita al estudiante para adquirir percepciones complementarias acerca de la realidad, pero que nunca podrá operar como demostración de la validez de teoría alguna. La explicación teórica de un fenómeno no se puede experimentar y, por lo tanto, realizar un experimento o cualquier otro tipo de actividad práctica no aporta certeza alguna acerca de la veracidad de la teoría. No obstante, el trabajo práctico sí puede operar como una sugestiva invitación, para que el estudiante realice un conjunto de reflexiones que le permitan elaborar su propia representación, pero sin que esto tenga que llevarle necesariamente a reformular por su propia cuenta una teoría ya sabida.

Los docentes frecuentemente ofertamos experiencias de aprendizaje sin tomar en consideración los conocimientos y experiencias previas de los estudiantes. Cuando se les solicita realizar ciertas actividades para que hagan observaciones y saquen luego sus propias conclusiones, el docente puede tener la expectativa de que los resultados serán uniformes, dado que los registros y datos que están involucrados en la actividad podrían conducir a todos los participantes a la misma conclusión. Esto solo podría ocurrir si cada estudiante tuviera exactamente los mismos conocimientos previos, realizara y evaluara las observaciones usando esquemas idénticos, sabiendo lo mismo y abordando el problema de idéntica manera. No ocurre en la ciencia y no tiene tampoco por qué ocurrir en clase. Cada individuo interpreta el mundo a su manera.

A lo largo de su formación se exhorta a los estudiantes para que consideren la investigación como la meta final de su proceso de estudio. Trabajando por incentivar la curiosidad y el deseo de aprender, la mayor parte de las experiencias prácticas que se plantean en clase se denominan experimentos, a pesar de que sería más adecuado llamarlas exploraciones, pues los verdaderos experimentos suelen estar acompañados de procedimientos cuidadosamente orquestados y muchas veces orientados a establecer una relación de causa-efecto. Es probable que muchas de esas actividades prácticas que se realizan cotidianamente en los laboratorios universitarios puedan extraerse de allí, para introducirlas en el sistema real que interesa que los estudiantes comprendan, con la intención de hacerlas de este modo auténticas. Pero es conveniente resaltar que parte de la autenticidad de un experimento proviene no solo del escenario en el que acontece, sino también de que no se sepa con anterioridad su resultado, para que haga parte de una verdadera indagación y no de una recreación de lo ya sabido.

Todas las variables asociadas al trabajo práctico, como son el tiempo, el dinero, los equipos y la seguridad personal, se deberán ajustar a la disponibilidad del docente, la capacidad de los estudiantes y las características del curso. Únicamente oportunidades suficientemente acotadas en el tiempo y en el espacio resultan compatibles con un curso de pregrado y se pueden aprovechar para realizar con ellos un verdadero trabajo práctico. Todos los demás fenómenos que no cumplan estas condiciones obligarán a que el docente recurra a modelos y representaciones de la realidad, así se interactúe con ellos a través de situaciones prácticas. Brindarle a los estudiantes la oportunidad para que adquieran sus experiencias directamente de la realidad resulta una estrategia sugestiva, eficaz y con gran poder de motivación, por ello el mayor reto en términos creativos es idear situaciones didácticas en las cuales los fenómenos que interesa estudiar se presenten completos, sin deformaciones y en toda su complejidad. Siempre que las condiciones lo permitan, será preferible acercar la educación en ciencia y tecnología a la ciencia y tecnología auténticas.

### Situaciones para aprender

Como la enseñanza es un mecanismo didáctico optativo, la verdadera función de un docente no es enseñar, sino ayudar a aprender. Si el estudiante no reconoce esta diferencia, podrá creer que su participación en un trabajo práctico, así como el entendimiento de una información que se le haya suministrado, resulta suficiente para culminar su proceso de aprendizaje. Un estudiante que esté convencido de que su atención es el único requisito para su aprendizaje, creará que sabe en la medida que pueda recordar información o experiencias acerca de algo, pero, aunque su capacidad para reproducir lo adquirido sea total, sus posibilidades de utilizar esta información para crear nuevas soluciones serán limitadas.

Podemos dirigir nuestros actos para construir con ellos nuevos hábitos o reestructurar los antiguos, ratificar nuestras ideas acerca del mundo o refutarlas. Tener práctica haciendo una tarea y haber adquirido el conocimiento que le respalda son dos cosas bien distintas. Se trata de una distinción particularmente necesaria con las personas más orientadas hacia un entendimiento teórico del mundo, porque ellas opinan que una vez leído un tema ya lo conocen, a pesar de que el único asidero seguro para cualquier cambio es la acción.

El aprendizaje emerge del proceso de confrontación entre la información, la experiencia y las anticipaciones de la persona que aprende. Para quien las solicita, las respuestas que le brindan los demás son tan solo información, porque el único medio para lograr un verdadero aprendizaje es la confrontación entre el resultado de la acción y las representaciones de la realidad que posea el individuo antes de realizarla. La corrección es el más potente canal de aprendizaje; se aprende de los errores que se reconozcan como tales, y, hecho este reconocimiento, la representación del mundo cambia para ajustarse a los resultados de la confrontación realizada. En los procesos de aprendizaje la acción es imprescindible, porque gracias a ella es que se cometen errores, sin ellos el proceso de retroalimentación no puede acontecer. Sin el papel activo del sujeto, quien debe confrontar los resultados de sus acciones con lo que había estudiado acerca de ellas y sus propias expectativas y predicciones, la comprensión no ocurre. Tal como lo afirmó Charles Darwin, la observación sin especulación o entendimiento previo es ineficaz e imposible.

Se asume erróneamente que la recolección de experiencias a través de la observación y la medición es una actividad sensorial común y directa, pero en la práctica cualquier objeto o evento tiene tantas particularidades y aspectos que cualquier observación acerca de él debe de comenzar con un proceso selectivo, decidiendo qué observar y qué ignorar.

Esta selección involucra una visión o perspectiva particular acerca de lo que está siendo observado, incluso las magnitudes físicas con las que se mide un fenómeno no son dadas por el fenómeno, sino que hacen parte del conjunto de ideas que se involucran en el acto de la observación. Todo observador lleva consigo millones de preconcepciones acerca de la manera como opera el mundo. Estas nociones afectan su habilidad para hacer observaciones, por eso todo observador requerirá para el reconocimiento de sus errores que se le indique cómo observar las cosas y cómo reconocerlas.

Siempre se involucra la mirada personal en lo que se observa. Es completamente imposible recopilar e interpretar los hechos sin tergiversaciones originadas en el conocimiento previamente adquirido: “las incertidumbres acerca de la validez del conocimiento tienen múltiples orígenes, unas de ellas aquellas que dependen de la dificultad de simplificar (para lograr un objetivo rápidamente) y complejizar (para tener en cuenta todos los aspectos de una situación)” (Morin, 1994, p. 242). Cuando el docente interactúa con un estudiante, en realidad está interactuando con todo su pasado, conjunto de experiencias, expectativas, creencias y valores personales que definen y a la vez limitan su capacidad de entendimiento. Se trata de antecedentes que el docente regularmente desconoce casi por completo, pero que tienen trascendental incidencia sobre el proceso de aprendizaje, porque así como se ve, comprende y actúa desde lo que se sabe, igualmente se aprende y crea desde lo que se sabe.

Para que las impresiones que reciba un estudiante no le resulten iguales, es necesario que se encuentre preparado y dispuesto para distinguirlas, conocimiento previo que le permita sentir extrañeza por lo aún no conocido.

... our knowledge has three lines of access. One is perceptual: Something about the way things look connects to something about how things looked before. Another is action: Something

about what we do calls up what we have done before. The third is conceptual: An idea, a word, or a formula is the link. In any given situation, it is the interplay among these three that determines our understanding of it and what we do with it, not our conceptual knowledge alone and still less our logical structures. (Duckworth, 1996, p. 45)

La familiaridad que el estudiante debe tener para con el tema de estudio es lo que le permite aprender desde lo ya conocido y explica por qué no parece tener mayor relevancia que el trabajo práctico anteceda o siga a la presentación del contenido teórico. Ambas alternativas han sido probadas exitosamente.

Cuando se asume que el conocimiento se deriva directamente de la observación, el énfasis se concentrará más en el hacer que en el pensar y se dejará reservado poco tiempo para la discusión, la argumentación y las negociaciones de significado. Al considerar que el conocimiento se deriva de los procesos que ocurren con posterioridad a la observación y la experiencia, entonces toma sentido ocuparse de cualificar ambas, para asegurarse de que los estudiantes adquieran los insumos apropiados para realizar una confrontación productiva. La experiencia y la información, antes y después de la acción, son los componentes con los que el estudiante deberá tener la familiaridad que le permita luego establecer un proceso de confrontación. Actividades en las que el respaldo teórico se adquiere simultáneamente con la ejecución de la actividad brindan igualmente excelentes resultados, porque lo verdaderamente importante no sucede en ese momento, sino en la confrontación y conciliación de los conflictos, que es cuando cada cual desarrolla su verdadero entendimiento.

Siendo la confrontación el punto crucial del proceso de aprendizaje, sorprende que en muchas ocasiones los docentes abandonen al estudiante para que realice esta trascendental

actividad por su propia cuenta, en vez de incorporarla a la situación didáctica para asegurarse de que efectivamente ocurra. El propósito de la mayor parte de los trabajos prácticos es construir un puente entre el reino de los objetos y las propiedades observables, por un lado, y el reino de las ideas y la memoria, por el otro. La razón de ser de muchos insumos teóricos es construir un segundo puente, entre los conceptos e ideas y el universo de los objetos. La confrontación entre ambos puentes es lo que permite que los estudiantes construyan vínculos sólidos entre las cosas que pueden ver y manipular y las ideas que pueden resultar relevantes para sus observaciones. Ambos puentes participan en el proceso de aprendizaje en la categoría de insumos. Lo verdaderamente importante es que al momento en que los estudiantes se dispongan a confrontar cuenten con excelentes ideas e impresiones para hacerlo.

Los pensamientos son la manera de conectar las percepciones y representaciones personales acerca del mundo. Cuando los demás intentan compartir las conexiones que han hecho, solo podremos entenderlas en la medida que trabajemos para realizar estas conexiones por nosotros mismos. Darle sentido a nuestras percepciones e ideas es por fuerza una elaboración personal. Si algo se expone adecuadamente se podrá entender sin problema, pero únicamente podrá constituir aprendizaje en la medida en que cada persona redescubra la senda que le confiere calidad de respuesta al logro académico que se le presenta. Aprendemos del camino recorrido, no de la experiencia ajena. Como la reconstrucción de la senda es la puerta al aprendizaje, decirles a los estudiantes la verdad acerca de algo, así como intentar protegerlos de sus propios errores, no podrá hacerles entender aquello que interesa. No es la disponibilidad de información lo que abre las puertas del entendimiento, sino el propio conflicto interno por darle sentido e interpretación a lo percibido.

La capacidad de entendimiento-acción-aprendizaje está soportada y a la vez obstaculizada por las creencias previas; no es posible prescindir de ellas, pero tampoco conviene seguir a pie juntillas lo que indican. En la búsqueda y en el hallazgo de cualquier solución desempeña un papel de primer orden la precedente experiencia individual. Aprender desde lo que se conoce implica continuidades que no siempre están presentes, pero que se pueden propiciar de manera anticipada si la situación de aprendizaje ofrece el escenario correcto. Cuando se propician las oportunidades para que los estudiantes apliquen sus creencias en situaciones en las cuales el conocimiento no se encuentra organizado en la forma en que pudiera ser utilizado como tal, sino que debe ser recreado durante el procedimiento de búsqueda de la solución, se está propiciando la comprensión por parte del estudiante. Al diseñar situaciones en las que se adquieren información, experiencia y se brinda además la oportunidad para confrontarlas, el docente está preparando para sus estudiantes las oportunidades que les permitirán observar un fenómeno desde una óptica que todavía no poseen y que en ocasiones ni siquiera se corresponde con las continuidades que ellos hubieran elegido.

La categoría científica de la actividad realizada no tiene mayor relación con su potencial didáctico, porque la función de los ejercicios no es descubrir algo nuevo acerca del mundo, sino ayudarles a los estudiantes a interactuar con él de cierta forma particular que se sabe con anticipación que resulta representativa e importante para su futuro. Que el trabajo práctico resulte o no exitoso es, en términos didácticos, completamente irrelevante, porque su resultado no afecta la comprensión del tema. Lo importante no es el producto del ejercicio que se haya realizado, sino la comprensión que de allí se deriva. Los aprendizajes significativos son aquellos que logran efectuar un cambio en el individuo, lo cual

no ocurre hasta tanto el tema se extraiga de la esfera didáctica para incorporarlo, mediante la confrontación individual, al mundo de la realidad subjetiva. Al final, el objetivo del sistema didáctico deberá tender a su propia desaparición, puesto que el conocimiento personal solo aparece después de que desaparecen todos los artificios didácticos que fueron utilizados en el proceso de aprendizaje.

El proceso puede ser largo y exigente. Personas que no están interesadas en aportar el esfuerzo y energía involucrado podrán afirmar que algo no puede ser hecho, para sentirse seguras y continuar habitando en su propia mentira. Pero una vez delimitada una cuestión tecnológica, cuyo estudio se considera relevante y teniendo en consideración las competencias instrumentales que poseen los participantes, es plausible estimar que siempre será posible idear oportunidades que permitan a los estudiantes avanzar de manera eficaz en el estudio de la cuestión propuesta. Un mejor entendimiento acerca de lo que puede o no aportar una situación didáctica es la senda para diseñar unas mejores oportunidades para el aprendizaje, porque solo en el caso de disponer de una situación adaptada al estudio del tema podrá plantearse con propiedad la tarea de gestionarla adecuadamente. Un ejercicio mal planteado puede impedir las buenas intenciones del docente. Por supuesto, dificultades inesperadas o simplemente mala suerte pueden intervenir para obligar a recortar los objetivos inicialmente propuestos, pero mucho se habrá aprendido acerca de las incertidumbres de los trabajos científicos y los proyectos de innovación tecnológica.

Necesariamente deben existir otros canales y formas de aprendizaje diferentes al ejemplo, los actos y la confrontación. De otra forma, no sería posible explicar la educación en campos del conocimiento que no cuentan con las posibilidades que brinda la experiencia directa. Lo que aquí se propone es una argumentación teórica acerca del aprendizaje de las

técnicas y está especialmente vinculado al trabajo práctico y la experiencia individual porque el tipo de conocimientos involucrados así lo permiten, pero no se trata en absoluto de una teoría excluyente. En la educación acerca de los aspectos técnicos y científicos, la confrontación empírico-teórica es viable y deseable precisamente porque estos conocimientos versan de manera directa sobre el conocimiento y la transformación de la realidad, pero sin duda en otras disciplinas y con otros conocimientos será necesario emplear estrategias didácticas diferentes y configurar otras situaciones de aprendizaje que no hacen parte de los propósitos de este libro.

## Aprender es cambiar

Todas las personas poseemos filtros de la realidad, nuestra comprensión permanece vedada para ciertos conocimientos hasta tanto nos apercibamos de la existencia de estos filtros y estemos dispuestos a retirarlos. Una persona podría leer la mayor de las verdades y solo se conmoviera para poderla comprender hasta la medida en que estuviera preparada para conmoverse en ese momento preciso. El esfuerzo docente deberá estar orientado a que cada estudiante actúe, cometa equivocaciones y esté preparado para reconocer sus errores como tales, solo así logrará escalar hacia un nuevo nivel de entendimiento. A veces esto implica exponer a los estudiantes a situaciones de conflicto, circunstancias que les fueren a descubrir lo poco apropiadas que resultan sus propias nociones acerca de la realidad. El desafío docente consiste en ayudar a que cada estudiante descorra sus propios velos y pueda ampliar su capacidad de comprensión.

El aprendizaje desplaza la conciencia hacia un nuevo nivel de entendimiento. Tal como dijo Einstein, todo el mundo pasa frente a nosotros hasta que pensamos acerca de pensar en esa dirección. Percibir algo desconocido y trabajar por

comprenderlo imprime a la conciencia una situación de conflicto; entre las representaciones subjetivas del mundo –idea de realidad que cada individuo se ha construido con anterioridad– y las percepciones y experiencias recientemente adquiridas. El desenlace del proceso de confrontación que acontece, en el intento por darle sentido a lo percibido y resolver este conflicto, es un cambio de perspectiva del sujeto. Una vez la reestructuración de conceptos ha sucedido, los aspectos conflictivos que fueron objeto de la confrontación recién ocurrida dejan de ser considerados como tales, porque han sido trascendidos e incorporados a la experiencia personal.

Percibimos y participamos del mundo desde una óptica personal, que va siendo transformada a medida que el medio o nuestra voluntad lo obligan a ajustarse, similarmente a una paradoja, que deja de serlo cuando se logra romper el ciclo de retorno a la pregunta inicial. Una vez concluido el proceso de confrontación, el sujeto asciende a un nuevo nivel de entendimiento y los conflictos van quedando atrás para conquistar este nuevo punto de vista. Probablemente el cambio de perspectiva no logre conciliar la totalidad de los conflictos, tal vez desde la nueva posición se hagan visibles otros que anteriormente no resultaban evidentes. En ambas situaciones la resolución de estos conflictos estará asociada a las nuevas metas de aprendizaje, todavía por conquistar.

Si una persona cambia de perspectiva y logra ver su trabajo desde un punto de vista diferente, no estará dispuesta a repetir el trabajo recientemente concluido exactamente de la misma manera en que recién lo realizó. Por este motivo, cuando un estudiante continúa satisfecho con su trabajo, incluso después de una fuerte confrontación, es probable que todavía pueda extraer aprendizajes de él y que sea prematuro involucrarlo en un nuevo ejercicio. Los desarrollos del lenguaje y demás mecanismos de representación se corresponden con el nivel de pensamiento que requirió

su elaboración. Cuando por ejemplo un texto revela una insuficiente madurez, mejor que exigir un mejoramiento de la redacción, es preferible reclamar por una profundización de los procesos cognitivos que sustentan las ideas que el texto señala. El ejercicio docente no está en exigir un mejor texto, una reelaboración semántica o un perfeccionamiento en el uso del sistema rotacional que está siendo utilizado, eso de todas formas vendrá irremediablemente después. Pensando es que se mejoran los pensamientos. Si la lógica está allí, una persona será capaz de encontrar el mecanismo apropiado para representarla. Si no, tener las palabras o cualquier otro tipo de herramienta no será de ayuda. El reto está en descifrar los mecanismos mediante los cuales se le puede ayudar al estudiante a completar su proceso de confrontación para que logre llegar a reflexiones de mayor profundidad:

Intelligence cannot develop without matter to think about. Making new connections depends on knowing enough about something in the first place to provide a basis for thinking of other things to do —or other questions to ask— that demand more complex connections in order to make sense. The more ideas about something people already have at their disposal, the more new ideas occur and the more they can coordinate to build up still more complicated schemes. (Duckworth, 1996, p. 14)

Ascender al siguiente nivel de entendimiento y elevar los conceptos, impresiones y percepciones a la categoría de conocimiento, requiere que el individuo esté dispuesto a cambiar de punto de vista, más aún, a permitir que el conocimiento lo transforme. No es posible aprender algo y seguir viendo el mundo de igual manera; por esta razón, los conocimientos que una persona ya logró superar son considerados por ella como errores que sostienen aquello que provisionalmente considera como su propia verdad. La definición de error está

vinculada a los puntos de vista que cada cual posee, por eso cuando un conocimiento se trasciende, lo que en su momento parecía un gran logro comenzará a ser visto por su autor como punto de partida para continuar su aprendizaje. El cambio de perspectiva le permitirá observar sus antiguas

ideas desde un nuevo ángulo, que le hará evidente sus incompletudes e inconsistencias. Lo otro, memorizar información, atesorar recuerdos y venerar la experiencia, no potencia lo entendido ni lo experimentado, y por lo tanto no genera cambios en el individuo.



Capítulo 6

# Aprender en equipo es más entretenido



*Cada sujeto se apropia de la realidad por medio de sus experiencias cognoscitivas y valorativas, con las que constituye su mundo. Entiendo por mundo el modo como un sujeto personal asimila la realidad.*

*Es la representación privada que tenemos de la realidad, y que está formada por el sedimento de nuestra vida. Los recuerdos, las creencias, los saberes, las preferencias, constituyen el universo personal en que vivimos. El solapamiento que existe entre los distintos mundos —sobre todo en lo referente a elementos perceptivos y valores sociales vigentes—, y que les proporciona notorias semejanzas, no debe hacernos olvidar que son mundos privados, que han sido constituidos por la actividad del sujeto, aunque esa actividad se reduzca a aceptar las ideas comunes.*

—Marina, 1997, p. 234

*Si bien diferimos bastante en las diversas pequeñeces que conocemos, en nuestra infinita ignorancia, somos todos iguales.*

—Popper, 1983, p. 53

Los seres humanos somos organismos gregarios, muchos comportamientos revelan nuestra tendencia a abordar la realidad de manera colectiva. Es natural que frente a lo desconocido las personas nos aglomeremos para intercambiar opiniones, buscar consejo o capear el miedo. La conformación de comunidades para la exploración, el aprendizaje y la cooperación intelectual en pro de la consecución de un beneficio común hacen parte fundamental de los mecanismos culturales para el entendimiento y comprensión del mundo. Las representaciones de la realidad no son únicamente el resultado del conocimiento personal, sino principalmente fruto de un inmenso trabajo colectivo.

La usanza contemporánea de establecer situaciones de educación individualizada es una digresión de unos modos ancestrales de adquirir y compartir conocimientos, digresión valiosa en la medida que ha brindado oportunidades de aprendizaje alternativas, pero limitada en tanto la mayor parte de los conocimientos que constituyen el acervo cultural han sido obtenidos, perfeccionados y renovados generación tras generación mediante un esfuerzo de carácter comunitario. Sin la participación de las personas en comunidades que permiten la confrontación y brindan la oportunidad de un contraste no sería posible que se pudiera aprender a reconocer la subjetividad de criterios, el carácter personal de toda escala de valores, la diversidad en los puntos de vista, ni que se pudiera aprovechar el error ajeno para incorporarlo al propio aprendizaje.

Todo lo que se descubra pero no se socialice permanece como un aprendizaje individual y solo cuando se socializa es posible que se eleve a la categoría de aprendizaje colectivo. Si un estudiante da pie a que las ideas de los demás compañeros de estudio sean comparadas con las propias, se desencadenan los procesos que le permitirán confrontar sus representaciones del mundo con las representaciones ajenas; es a través de su grupo que un individuo puede identificar las diferencias de opinión y discutir sobre ellas. Cuando los miembros de una comunidad comienzan a dialogar acerca de sus representaciones e ideas personales, no solo encuentran discrepancias entre ellas, sino que esta situación los invita a conciliar sus apreciaciones, a gestionar las contradicciones de ideas y a llegar a una o varias representaciones colectivas por el canal de la concertación.

La envergadura de las inversiones para el aprendizaje que puede realizar un colectivo es de un orden de magnitud notoriamente diferente al que caracteriza un aprendizaje individual; no solo en términos económicos. La capacidad de acción, así como el potencial de reflexión y entendimiento que emerge del trabajo de varias personas concentradas en alcanzar un objetivo común, los coloca en un nivel de inversiones totalmente inabordable para el individuo que pretenda estudiar, actuar y confrontar por su propia cuenta. Como la envergadura de las inversiones se corresponde con la de los aprendizajes, hay cierto tipo de conocimientos que solo se pueden alcanzar a través del trabajo colectivo. Se trata de aprendizajes de carácter curricular, como es el caso de las actividades que requieran el procesamiento de grandes cantidades de información, la producción material de algún objeto voluminoso y complejo, o la realización simultánea y sincronizada de alguna tarea. Pero también hay aprendizajes extracurriculares como todos los conocimientos que hacen parte del currículo oculto, dentro de los

cuales se incluyen, por supuesto, las destrezas necesarias para trabajar en equipo.

El ejercicio de la autonomía didáctica otorga la libertad de actuar, no la libertad de obedecer. El rol que le corresponde asumir al docente para que su participación en un equipo para el aprendizaje sea efectiva comienza con una renuncia al poder que le confiere su conocimiento, aceptando involucrarse en temáticas y ejercicios para los cuales él no disfruta de la ventaja de saber algo en exclusiva:

La tendencia actual que promueve el desarrollo de competencias en el estudiante, con el propósito de que actúe idóneamente en un contexto determinado, no deja de ser una forma más de contribuir, desde la escuela, con el modelo y las pautas de competitividad que impone la sociedad. En todo acto educativo está implícito un carácter impositivo de las construcciones de pensamiento del docente sobre las de sus estudiantes. (Vélez, 2002, p. 5).

Cuando una persona posee un conocimiento tiene algún tipo de poder sobre aquellos que no lo poseen, pero si interesa propiciar una democracia académica no habrá lugar para que un docente ostente una comprensión acerca del tema de estudio que le permita plantear sus ideas en una valoración diferente a la de cualquier otro miembro del grupo.

Las comunidades son grupos de personas que comparten objetivos e intereses, para lo cual regularmente requieren también definir y acatar unas normas de convivencia mediante las cuales se regulan las interacciones entre los diferentes miembros y que determinan aquello que se puede y no se puede hacer. Situaciones sociales con estas características pueden evolucionar hacia una especialización de las funciones que cada individuo realiza al interior de su comunidad. En un estado maduro, es posible reconocer roles sociales claramente diferenciados que perduran porque permiten elevar la eficacia

operativa del grupo, posibilitando que cada miembro sepa reconocer qué le corresponde realizar en un momento determinado sin necesidad de que alguien más se lo indique. Hay una larga lista de los valores en los cuales se fundamenta una comunidad con la solidez suficiente para garantizar su permanencia, pero basta con hacer mención de la honestidad, piedra angular de la confianza recíproca entre unos y otros y gracias a la cual es posible evitar los abusos entre las personas e impedir que alguien termine fuera de casillas. Si interesa conformar una comunidad para dedicarse al estudio, se sobreentiende que el objetivo es llegar a un conocimiento verdadero, pero si los miembros de la comunidad no son honestos, tendrán que invertir parte de su energía y creatividad en inventar los argumentos que permitan sustentar las mentiras previamente pronunciadas. Cuando los miembros del grupo no son honestos, terminarán habitando en medio de una mentira, lo que los coloca muy lejos del propósito original de una comunidad para el aprendizaje.

Tradicionalmente las fuentes del conocimiento de los docentes se han restringido al sistema escolar y universitario en donde se formaron. El conocimiento que se transmite ahora es en la mayoría de los casos la repetición de lo que la institución pasada, a través de sus docentes y las experiencias controladas de aprendizaje, permitieron al entonces estudiante y actual docente involucrarse en una cadena de transmisión que le deja pocos espacios para la crítica reflexiva y la reelaboración de sus representaciones. La conformación de situaciones en las cuales se propicie la adquisición de un aprendizaje en equipo y que permitan potenciar la experiencia del docente hacia su participación en calidad de aprendiz requiere la redefinición de algunos mecanismos de regulación social y un ajuste de los roles asumidos tradicionalmente por docentes y estudiantes, por eso una comunidad para aprender se apoya en la construcción de un nuevo contrato didáctico.

El sistema didáctico que se fundamenta en una modalidad de estudio colectivo no cuenta con una persona que se encargue de enseñar los contenidos a la manera en que lo hace un profesor. El grupo debe estudiar por su cuenta y constituir lo que se denomina un sistema autodidáctico. Para que esto sea posible, la primera y más importante cláusula del nuevo contrato didáctico consiste en que todos los miembros de la comunidad reconozcan que no saben acerca del tema que se va a estudiar, lo cual equivale a aceptar que están dispuestos a aprender. El docente no podrá compartir las respuestas que ya conozca, sino que más bien deberá compartir sus preguntas con los demás miembros de la comunidad. De hecho, al compartir sus preguntas y trabajar colectivamente en las respuestas, todos los participantes quedan en igualdad de condiciones, pues cuando nadie conoce de manera anticipada la solución de un ejercicio se está democratizando la ignorancia, lo cual equivale a democratizar las posibilidades de conocimiento.

En un colectivo para el aprendizaje las suposiciones que pueda realizar el docente deberían tener similares posibilidades de estar erradas en comparación con las que realice cualquier otro miembro del grupo, dado que son verdaderas suposiciones y no predicciones acerca de algo sabido con anterioridad. Por supuesto, si el docente tiene experiencia como investigador, a pesar de estar enfrentándose a un problema desconocido, tendrá más entrenamiento que sus estudiantes en trabajar por las respuestas, por eso deberá restringir su participación, para no impedir el ejercicio de la autonomía didáctica de sus estudiantes. Esta autorregulación de la participación del docente, a medio camino entre el paternalismo y el abandono, es necesaria para permitir el desarrollo del pensamiento autónomo de sus estudiantes y el pleno desenvolvimiento del rol de quienes tengan interés y capacidades para asumir labores de liderazgo en el grupo. Sin embargo, es posible que algunos estudiantes extrañen el contrato

didáctico anterior y manifiesten la necesidad de una participación más estrecha por parte del docente, lo que les permitiría disfrutar de la comodidad de encontrarse nuevamente ante el tipo de situaciones que le resultan habituales.

El nuevo rol docente no solo implica permanecer atento a las situaciones sociales que se desencadenan en un aprendizaje colectivo y renunciar a su poder, sino también su atención para no recibirlo de vuelta. El principal compromiso por parte de los docentes es incentivar que los estudiantes adquieran y ejerzan su autonomía y mantenerlos motivados para que, una vez hayan avistado su propia ignorancia, se dediquen a explorar el ámbito de validez de las respuestas obtenidas:

One right answer unconnected to other answers, unexplored, not pushed to its limits, necessarily means a less adequate grasp of our experience. Every time we push an idea to its limits, we find out how it relates to areas that might have seemed to have nothing to do with it. By virtue of that search, our understanding of the world is deepened and broadened. (Duckworth, 1996, p. 78)

Por su parte, al estudiante le corresponde hacerse responsable de su propio aprendizaje, decidiendo acerca de las direcciones en que desea continuar aprendiendo. Para adquirir independencia intelectual, los estudiantes deben tomar responsabilidades de su propio aprendizaje y hacerse cargo de la planeación, ejecución y reporte sus propias inquietudes, de esta forma se habilitan para ir más allá de lo que han aprendido, para usar su conocimiento de formas creativas que le permitirán resolver problemas y construir nuevos entendimientos y comprensiones.

La principal y tal vez más importante virtud de una situación social orientada hacia el aprendizaje se deriva de la posibilidad de conocer, de manera directa, cómo los demás observan y entienden las propias acciones y opiniones. Las miradas

ajenas, así como la posibilidad de compartir los logros personales para enseñárselos a los demás miembros de la comunidad, son el tipo de esquemas que despliegan una variada gama de oportunidades para el aprendizaje, la confrontación y el crecimiento personal. De esta forma se incentiva en el estudiante la confianza en las ideas propias, así puedan resultar erróneas, como la confianza en las ideas ajenas, a pesar de no ser las del docente.

Una vez en operación, ambos roles evolucionan a situaciones en las cuales los estudiantes desempeñan un papel más activo, imprimiendo dinamismo a los procesos al hacerse cargo de un mayor número de responsabilidades, donde el docente deja de asumir el papel desmesuradamente protagónico que le es habitual. Se crean oportunidades para que todos los miembros de la comunidad de aprendizaje trabajen por el beneficio común, lo que ayuda a unificar los mundos de estudiantes y docentes. Allí la competitividad individual resulta pernicioso, porque erosiona las posibilidades de aprendizaje del colectivo. A no ser que cada cual compita consigo mismo y luego comparta los resultados de su esfuerzo, esta situación podría derivar en aprendizajes autodidácticos individualizados, desperdiciando todos los potenciales que ofrece una dinámica de aprendizaje colectivo.

Cuando se establecen condiciones de competitividad colectiva, el docente puede asumir el rol de aprendiz, lo que facilita unificar los roles docente-estudiante y ayuda a que el grupo pueda trabajar como un equipo. Al participar como un estudiante más, el docente se encuentra inhabilitado para imponer su aceptación o calificación acerca del trabajo, pues carece de la categoría moral para ser juez de sus propios trabajos, a no ser a modo de autoevaluación, como podría hacerlo cualquier otro miembro del grupo. Por este motivo, regularmente el proceso de aprendizaje en equipo se orienta hacia el establecimiento de una interlocución con alguna autoridad externa

al grupo de estudio que permita contrastar los resultados y medir los logros colectivos. La situación social se desplaza de una relación cerrada docente-estudiantes a una situación abierta, en la que la comunidad de aprendizaje se confronta en un ámbito de legitimidad diferente mediante mecanismos de hétero-evaluación. Que una comunidad busque mecanismos de evaluación externa para orientar, corregir o confrontar el resultado obtenido, podrá ser visto como una alternativa frente a otras estrategias de evaluación más recurridas en la educación en tecnología, pero hay ciertas actividades que únicamente pueden ser desarrolladas en equipo y por lo tanto ciertos aprendizajes que solo se pueden evaluar colectivamente.

El aprendizaje no está desvinculado de las relaciones interpersonales ni de los intereses individuales; las emociones y sentimientos juegan un papel vital, por ello hay procesos de aprendizaje que solo se dan una vez la persona cambia de escenario. Una vez en la universidad, los estudiantes comienzan a participar de unas situaciones diferentes a las que vivieron en años anteriores. Ahora las relaciones entre su conocimiento y la comunidad son diferentes a las que se habían establecido durante su formación escolar, lo que permite involucrar aprendizajes que el medio anterior no requería, siempre y cuando el docente propicie los cambios de contexto social en el que se encontraba el estudiante y a los cuales ya está completamente habituado.

## Comunidades para aprender

Aprendemos y establecemos nuestras categorías morales y conceptuales principalmente por imitación de las prácticas, opiniones y usanzas socialmente vigentes. A pesar de ello, se ha hecho mucho más énfasis en estudiar el papel mediático del docente en la transmisión de unos conocimientos y en analizar la efectividad de las estrategias de enseñanza que

aplica, que en reflexionar acerca del rol que el colectivo ejerce en el aprendizaje individual. Las comunidades para el aprendizaje están orientadas hacia la adquisición colectiva de un conocimiento, no a la transmisión de conocimientos sabidos con anterioridad. No son un grupo de personas integrado por un docente y unos estudiantes a la manera convencional en que operan los procesos de enseñanza-aprendizaje, sino que se conforman cada vez que algunas personas se enfrentan a una cuestión cuya respuesta no es evidente y deciden hacer algo para resolverla. En este caso, las personas se convierten en estudiantes de la cuestión, sin que por ello forzosamente deban ser alumnos o requieran de la presencia de un profesor.

El propósito de las comunidades para aprender es reforzar el papel que juega la sociedad en la construcción del conocimiento, permitiendo trabajar sobre el dominio afectivo de los estudiantes a través de situaciones didácticas apropiadas, sacando provecho de que, ante cualquier fenómeno, todos opinamos y sentimos de manera diferente. Resaltar y compartir estas diferencias puede enriquecer la percepción individual para alcanzar una sensibilización más amplia y consistente. Apuntar a una representación socialmente consensuada, que posee mayor consistencia que una apreciación subjetiva y aislada, tiene por objeto dar inicio a una actividad desencadenante que pone a todos los estudiantes en igualdad de oportunidades y crear inquietud por sus futuros progresos.

En el dominio instrumental pasa algo similar. Todos los individuos abordamos de manera diferente una tarea y por este motivo al realizar una acción se experimentan diferentes dificultades y no se cometen los mismos errores. Las situaciones en las cuales se propicia el entrenamiento físico para la obtención de una pericia corporal específica se pueden beneficiar positivamente si las acciones involucradas se realizan colectivamente, porque la demostración de la forma correcta de realizar una acción se comenta mejor si varias personas

la observan simultáneamente. Además, la posibilidad que tiene cada estudiante de observar a sus demás compañeros cometer un error le facilita el reconocimiento de ese mismo error en el entrenamiento de su propio cuerpo, porque la observación del proceso de corrección ajeno retroalimenta positivamente el aprendizaje personal.

En el dominio cognitivo, en actividades asociadas a la introducción temática y en la documentación acerca de los conocimientos y experiencias ajenas, cada persona nota matices diferentes y retiene algo vinculado con su enfoque personal que la caracteriza. De manera similar, cada miembro de la comunidad ignora algo diferente, por lo cual las oportunidades de compartir las miradas ajenas no solo amplían el entendimiento personal del tema de estudio y ayudan a adquirir conocimientos más depurados, sino que además hacen posible que cada individuo aprenda a identificar su manera de abordar un tema y sepa luego anticiparse a las omisiones que le son características.

En los tres dominios se puede verificar la manera como el colectivo permite, apoya o refuerza la intencionalidad de la situación didáctica, ayudando a crear oportunidades de aprendizaje que difícilmente las podría construir un docente que trabajara de manera aislada y sin la colaboración de sus estudiantes. Cuando un docente comienza a incorporar el componente colectivo en el diseño y gestión de las situaciones didácticas que crea para sus estudiantes, podrá encontrar que parte de los aprendizajes se originan en la situación social y no directamente en su trabajo. Esto podrá suceder siempre y cuando lo permita y esté atento a intervenir cuando la situación amenace con desplazarse hacia territorios inapropiados para aquello que interesa que los estudiantes aprendan, de no ser así el asunto estaría yendo a la deriva. Ante una situación colectiva de aprendizaje el compromiso docente es minimizar su participación, hacerse socialmente invisible, soltar el

timón, pero asegurarse de que la situación llegue al destino originalmente trazado.

Un aprendizaje significativo requiere de un trabajo social de interacción, confrontación y relativización de ideas que propicie la construcción de consensos. Cuando se conforman comunidades para el aprendizaje, su trabajo podrá orientarse hacia la introducción o sensibilización acerca de algún tema. Se podrá propiciar el aprendizaje resaltando la relatividad de las variables e imprimiendo énfasis en su interdependencia, para abordar la dimensión compleja del problema, consolidar lo aprendido mediante una situación de anclaje o propiciar la anticipación. En cualquiera de los casos, los estudiantes podrán beneficiarse del trabajo colectivo. Dado que todas las anticipaciones son diferentes, al propiciar la confrontación podrán sacar provecho de que todas las representaciones son personales, al propiciar la concertación, podrán comprender que todas las verdades son acuerdos provisionales, y al propiciar la exploración del ámbito de validez de la respuesta encontrarán benéfico el que, dentro de las múltiples exploraciones posibles, regularmente a cada persona se le ocurre una idea distinta. Finalmente, la circunstancia de que en una situación de aprendizaje cada persona aprende algo distinto no es un obstáculo ni una dificultad que el docente debe gestionar, todo lo contrario; gracias a que cada individuo percibe el mundo desde su óptica personal, las situaciones sociales para el aprendizaje tienen tanto que ofrecer.

El vehículo de preservación de la realidad más importante es la conversación. La vida cotidiana transcurre en una constante elaboración de un sistema de conversaciones destinadas a preservar, modificar y reconstruir la realidad subjetiva. Sin negar en absoluto la importancia de toda la comunicación no verbal, el diálogo implica que las personas hablemos los unos con los otros y que la preservación de la realidad se realice allí de una forma implícita, porque normalmente en una

conversación no se pretende definir el mundo, pero para que la conversación sea posible es preciso dar demasiadas cosas por descontado. La conversación y el diálogo se sitúan en el contexto de un mundo que se da tácitamente por descontado, y la acumulación y la coherencia de las conversaciones aparentemente intrascendentes son las que consolidan la realidad subjetiva y pueden ser trascendentes precisamente porque remiten a rutinas y referencias de un mundo que se asimila a algo cierto. Pero de manera igualmente tácita, el sistema de conversaciones que preserva la realidad es el mismo que la modifica. Elementos que se suprimen, que no se mencionan, que se ocultan, pueden debilitar o reforzar determinados sectores de la realidad que se da por cierta.

Las confrontaciones colectivas están sustentadas en multitud de procesos de confrontación de carácter personal, mecanismo gracias al cual es posible reconocer las contradicciones internas. Las confrontaciones que ocurren entre las ideas propias y las ajenas son necesarias para que cada individuo comience a reconciliar sus representaciones del mundo con las aceptadas por la comunidad y para decidir si corresponde reemplazar las propias o comenzar a argumentarlas, en el intento por modificar las ajenas:

Aunque se pueda considerar el aprendizaje como un logro individual, se olvida que es el resultado de un proceso colectivo: el proceso de estudio que se desarrolla en el seno de una comunidad. En segundo lugar, el proceso de estudio solo puede llevarse a cabo si el aprendizaje es algo bien compartido dentro del grupo: para que el individuo aprenda, es necesario que el grupo aprenda. (Chevallard, 1977, p. 199)

Una de las principales fortalezas de las comunidades para el aprendizaje es que, si un estudiante trabaja de manera aislada, le será mucho más fácil evadir o postergar la confrontación de ideas y para el docente resultará mucho más difícil

asegurar que dicha confrontación ocurra. Contrariamente, para un estudiante que participe activamente en una comunidad para el aprendizaje se hace extremadamente difícil que estas confrontaciones no tengan lugar, pues el aprendizaje colectivo se caracteriza por situaciones que poseen un alto poder de arrastre. Los individuos comprendemos, creamos y aprendemos desde lo que sabemos, de manera similar los miembros de un grupo pueden comprender, crear y aprender colectivamente desde lo que el grupo sabe. El aprendizaje también es un hecho colectivo.

Todas las argumentaciones que en un grupo anteceden a una solución concertada se corresponden con las oportunidades con que cuenta cada estudiante para tomar partido, reelaborar lo que conoce, confeccionar su propia batería de juicios y evaluar su contundencia al poner esos juicios a prueba ante la comunidad. La capacidad de creación de la realidad que tiene el diálogo objetiviza el mundo, transforma el fluir de la experiencia en un todo ordenado y coherente; al implantar este orden, el lenguaje “hace real” al mundo. En una conversación las objetivaciones del lenguaje se transforman en objetos en la conciencia individual. Cada diálogo hace necesario que cada estudiante formalice con antelación su postura antes de hacerla pública, así podrá descubrir inconsistencias o contradicciones que le reclamarán un perfeccionamiento y ajuste de sus estructuras mentales antes de opinar. Por supuesto, también podrá reconocer las contradicciones ajenas y señalarlas a sus compañeros. Si en el diseño de la actividad para el aprendizaje el docente ha considerado la posibilidad de hacer perentorias algunas decisiones con valor estratégico, forzar al grupo para que tome una decisión única y colectiva podrá hacer irremediable la confrontación de ideas por parte de los diferentes miembros de la comunidad, pero sin que esto signifique que el aprendizaje pueda, a su vez, ser irremediable.

Los procesos de confrontación son el factor desencadenante del aprendizaje, y las confrontaciones colectivas las que habilitan a los estudiantes para adquirir el tipo de conocimientos que, siendo sinérgicos, solo se pueden obtener mediante el trabajo en equipo. No obstante, es perfectamente viable rematar con un trabajo colectivo un ejercicio que haya comenzado de forma individual y en el cual los miembros hayan adquirido de manera anticipada y por su propia cuenta las informaciones y experiencias apropiadas para cualificar su futura participación en los diálogos conclusivos. Cuando se incentiva a los estudiantes para que preparen los argumentos que luego van a necesitar durante la etapa de socialización final, en realidad se les está invitando a que tomen partido frente a una situación y a que se habiliten para colaborar en una confrontación de ideas de mayor nivel. Así se preparan para aprender más cosas.

Las posibilidades de combinar situaciones de confrontación colectiva y estudio individual son abundantes y que los insumos para el aprendizaje se adquieran de manera individual o colectiva es de poca trascendencia. La dosificación se podrá modificar en función de las particularidades del tema de estudio, pero en todos los casos y para lograr una construcción social del conocimiento no se podrá prescindir de la tercera etapa: la confrontación y concertación colectivas. Precisamente las personas mejor habilitadas para realizar este tipo de confrontaciones son los mismos integrantes de la comunidad de aprendizaje, quienes comparten intereses y poseen similares antecedentes con respecto al tema de estudio. Una persona con estos conocimientos previos goza del contexto necesario para hacer sugerencias y comentarios cualificados y de alta pertinencia con respecto al trabajo de sus compañeros. No obstante, esta posibilidad no es suficiente y requerirá de un complemento, en especial durante la etapa de evaluación.

### Situaciones colectivas de aprendizaje

En toda situación didáctica que resulte adecuada para el aprendizaje colectivo, su eficacia depende de que el tema y la metodología elegidos brinden a todos los integrantes la oportunidad de aprender aquello que desean. En una situación de aprendizaje con un alto componente de trabajo colectivo, el docente podrá participar a manera de interlocutor, como observador, como estudiante, pero nunca como aquel que posee la verdad. Para facilitar que esto suceda es conveniente que el docente restrinja su participación en el grupo y evite imponer su conocimiento. Generalmente resulta efectivo y a la vez mucho más sencillo si se elige un tema de estudio desconocido para todos. En el caso de que se aprovechen las posibilidades didácticas de la realidad, la situación puede ser particularmente propicia, porque cuando el tema de estudio posee un alto nivel de realismo no es necesaria la participación del docente para realizar algún tipo de traducción, permitiendo que sea la situación real la que opere como maestra. Contrariamente, cuando se eligen situaciones de estudio que recurren a modelos con alto nivel de abstracción, la participación directa del docente es necesaria, para ayudar al entendimiento de lo que los estudiantes observan o experimentan. Esto no es inconveniente, pero por parte del docente será necesaria una atención especial para no imponer su propia manera de interpretar el fenómeno.

Cualquier docente con experiencia puede afirmar, sin necesidad de recurrir a sofisticados sistemas de comprobación, que en cualquier grupo de personas, y sin importar cuánto esfuerzo haya sido invertido en homogenizarlo, habrá enormes variaciones en los conocimientos previos, así como en los niveles de entendimiento, amplitud y profundidad del nuevo conocimiento desarrollado. Aunque el tema de estudio y el ejercicio propuesto sean únicos, es completamente imposible que todos los estudiantes perciban, centren su atención y concluyan aprendiendo exactamente lo mismo. De

hecho, cada persona aprenderá, a su propio ritmo y velocidad, aquello para lo cual se encuentre preparada para aprender.

Efectivamente sería deseable que cada persona tuviera la oportunidad de trabajar a su propio nivel, pero la solución no es diseñar ejercicios estrechos y aguzados para personas individuales, sino más bien ofrecer situaciones en las cuales cada persona, en los diferentes niveles, pueda llegar a conocer partes del mundo de una nueva forma. No es un trabajo fácil, pero es una tarea mucho más interesante. Por esta razón, una de las propiedades de una buena pregunta de estudio será permitir que cada estudiante encuentre en ella la posibilidad de elegir problemas a la medida de su actual nivel de entendimiento, sin que esto le signifique emprender un proceso de estudio individualizado. Podrá elegir dónde engancharse, para aprovechar las posibilidades de aglutinación social que posee el ejercicio y compartirá su empresa con el resto de los miembros de la comunidad, se hará a un punto de vista personal acerca del tema y a su vez encontrará suficientemente próximas las tareas de sus compañeros. Así no perderá la posibilidad de aportarles sus impresiones desde su particular punto de vista o aprovechar las que genere su trabajo en la mente de los demás.

La participación en un trabajo de concertación colectiva puede propiciar otro tipo de aprendizajes, aparentemente alejados de lo puramente curricular y si el docente es consciente de ello, puede diseñar una situación muy enriquecida y con varios dominios de comprensión que permitan aprender varias cosas de manera simultánea. En el caso de los aprendices-estudiantes, será posible crear oportunidades para que desde el dominio afectivo se encuentren ante situaciones que mantengan en alto su motivación e interés, actitudes que puedan llevarlos a asumir compromisos afectivos con el tema de estudio y los modos de trabajo colectivo. Desde el dominio instrumental, por otro lado, la situación les podrá

permitir procesos de observación, medición, inferencia y predicción, que fomenten el entendimiento de los procedimientos mecánicos y las habilidades corporales relacionadas con la seguridad propia y la de sus compañeros, así como con la integridad de los equipos e instrumentos de trabajo. Y, en tercer lugar, pero con igualdad de importancia que los dos anteriores, se encuentra el dominio cognitivo, relacionado con el entendimiento y aprendizaje del tema de estudio propiamente dicho.

Por su parte, el aprendiz-docente podrá reelaborar los conceptos y productos resultantes de la situación de aprendizaje, cruzando información, corroborando y explorando los ámbitos de validez de lo obtenido. Es probable que algunas de estas tareas se encuentren por fuera de las pertinencias académicas del programa curricular, pero podrán estar incluidas en las pertinencias disciplinares o investigativas del docente o del grupo de investigación al que pertenece. Una labor como esta se puede realizar de manera simultánea con las actividades que desarrollan los estudiantes y permite abrir nuevas líneas de investigación, perfeccionar procedimientos de análisis y protocolos de acción, recopilar información como antecedente para futuros proyectos o sondear la viabilidad y las posibilidades de nuevos ejercicios académicos. La responsabilidad del docente es doble, deberá trabajar por el beneficio de sus estudiantes y a la vez por su propio aprendizaje.

Los estudiantes tienen una menor perspectiva y su capacidad de anticiparse a muchas situaciones es más limitada que la del docente. A veces es necesario que él actúe como asistente logístico, conquistando para sus estudiantes la atención de instituciones y organismos externos a la comunidad de aprendizaje que luego podrán aportar al proceso en la medida en que entablen una confrontación. Su trabajo no es garantizar un buen resultado del ejercicio, sino aportar

su conocimiento, experiencia y poder por fuera de la comunidad de la que participa. Podrá beneficiarse de los aprendizajes que se deriven de la situación en los dominios afectivo, instrumental y cognitivo, pero además de estos aprendizajes de corte disciplinar y directamente relacionados con el tema de estudio, su conocimiento le permite abordar al menos un cuarto dominio de carácter didáctico, relacionado no con el “qué”, sino con el “cómo”.

El docente que decida ejercer a plenitud su autonomía didáctica se verá involucrado en al menos dos investigaciones de manera simultánea: una investigación disciplinar y otra didáctica. Cuando el docente observa y analiza los procesos de aprendizaje en los que se encuentra inmerso y que él mismo ha propiciado, podrá evaluar la influencia que ejerció la pregunta sobre el desempeño de los estudiantes, verificar el acertado acotamiento del tema, reconocer aspectos que no debieron ser incluidos por operar a modo de distractores e identificar aquellos que se echan de menos. Además, podrá evaluar sus propios éxitos y fracasos en la gestión de las situaciones sociales desencadenadas, para afinar sus creencias acerca de las principales dificultades de educar en cada tema. Con el tiempo, habrá aprovechado suficientes oportunidades de confrontación, entre sus propósitos y los resultados obtenidos, como para conocer con propiedad cuáles temas de estudio resultan adecuados para ser abordados de manera colectiva y cuáles no, el tamaño óptimo de cada grupo de trabajo de acuerdo al tipo de actividad y, lo más importante, cierta finura de percepción para identificar el tipo de preguntas que pueden conducir a unas excelentes oportunidades de aprender.

Al propiciar situaciones en las cuales los estudiantes establecen procesos de concertación y negociación colectiva similares a los que están detrás de cualquier teoría que se acepte como verdadera, pueden entender su actividad como parte

integral de un engranaje de mayor escala. De esta manera los conocimientos científicos y tecnológicos aparecen como el fruto de un esfuerzo colectivo y no como el producto de una mente aislada y brillante. Formar para que los estudiantes adquieran frente al mundo una postura independiente y sustentada en juicios argumentados sería una utopía en un sistema educativo en el que se evitaran las confrontaciones de las representaciones individuales y en el que se presentaran como verdades irrefutables las conjeturas que realiza un tercero.

La ciencia y la tecnología son actividades que dependen, para su transmisión y desarrollo, de un esfuerzo colectivo. En una primera etapa de formación es posible que un joven científico estudie por su propia cuenta, pero no se le considerará un científico maduro hasta tanto no haya sido entrenado en situaciones reales en compañía de verdaderos científicos. La participación del estudiante en grupos de trabajo y comunidades académicas son una constante; en la actualidad los sistemas de ciencia y tecnología que despliegan las naciones alrededor del mundo no conciben la existencia de un científico que trabaje aislado y que no pertenezca o participe de algún grupo de investigación. Así mismo, tampoco se considera científica cualquier tipo de práctica que no aplique un sistema de evaluación mediante pares y/o haga públicos sus logros mediante algún canal de difusión especializado y dirigido hacia la comunidad académica a la cual pertenece.

Puesto que la labor arquitectónica no es fija ni completamente predecible y porque involucra un componente que es dependiente de la experiencia en un sentido muy personal, tampoco es posible que sea aprendida a través de métodos didácticos individualizantes. No es posible aprender arquitectura memorizando una prescripción o conjunto de procedimientos con la idea de que luego podrán ser aplicados en todas las situaciones. La única manera efectiva de aprender

arquitectura es haciendo o simulando hacer arquitectura, junto a una persona entrenada y con experiencia que pueda suministrar ejemplo, ayuda, crítica y consejo en el transcurso del trabajo. Durante su vida profesional el arquitecto podrá verificar que también en su profesión la mayor parte de las veces las decisiones son consensuadas y dependen de muchas otras personas o circunstancias que están por fuera de su dominio. Regularmente, las edificaciones y mucho más los proyectos urbanos son el resultado de complejos procesos de concertación y diálogo en el mejor de los casos, o el producto de numerosos y antagonicos tirones cuando las partes involucradas no han comprendido aún que la arquitectura siempre requerirá para su materialización de la integración de tantos conocimientos y variables, que rara vez un proyecto arquitectónico es obra exclusiva de una sola persona.

Hacer arquitectura es mucho más que tener ideas brillantes, la maduración de un proyecto requiere que los colaboradores involucrados trabajen en concertar sus opiniones y puntos de vista. Es difícil suponer que el desarrollo y la innovación tecnológica, actividades en las que la sociedad juega un papel tan importante, se puedan propiciar en escenarios educativos que no involucren el trabajo colectivo y las destrezas que le están asociadas. Los profesionales recientemente

egresados aprenden a replicar, actuar e interactuar con personas que saben hacer algo, haciéndolo junto a ellos en calidad de participantes legítimos. Este aprendizaje no solo es un proceso de interiorización de conocimientos y habilidades, también es el proceso de llegar a ser un miembro activo de una comunidad que practica, dialoga y confronta sus puntos de vista acerca del oficio.

Las profesiones son obras abiertas, en el sentido de que se relacionan con muchas disciplinas y conocimientos ajenos, en principio, a la profesión en cuestión. Para que esta apertura sea fecunda no hay que desvincular la ampliación de la disciplina del tipo de cuestiones o tareas problemáticas que le dieron origen. Fomentar y desarrollar una identidad como miembro de la comunidad, continuar aprendiendo y entrenándose son todos aspectos del mismo proceso. Cuando los aprendices reciben oportunidades de participar periféricamente en las actividades de la comunidad, capturan el lenguaje socialmente relevante e imitan el comportamiento de los miembros más conocedores y entrenados. Gradualmente comienzan a actuar en concordancia con las normas de la comunidad, por estas razones en el ámbito de la ciencia y la técnica educar en el trabajo y estudio colectivo no es una opción didáctica, sino una absoluta necesidad.



Capítulo 7

# Las fronteras de la propia ignorancia



*Nuestra percepción del mundo es limitada y por tanto el conocimiento de este no puede ser infinito.*

—Jorge Salazar, s. f.

*Es preciso advertir que las verdades mundanales son verdades, aunque sean privadas.*

—Marina, 1997, p. 235

Cada una de las comunidades que integran la sociedad humana requiere un propósito común que aglutine a sus miembros y unos acuerdos, muchas veces tácitos, acerca de lo que está bien y lo que está mal. El grupo se valdrá de su sistema de creencias y verdades para definir aquello que es legítimo y distinguirlo de lo que no lo es, pero como regularmente una comunidad está compuesta por personas que pertenecen a su vez a otras comunidades y asumen diferentes roles sociales en cada una de ellas, rara vez es posible distinguir con absoluta claridad una comunidad de otra. Los sistemas de creencias y verdades presentan intersecciones, tangencias y distanciamientos con las categorías de verdad de las comunidades que hacen parte de su vecindario intelectual. De hecho, en todos los grupos humanos se pueden reconocer objetivos e ideales comunes, a la vez que asuntos irreconciliables. Cada uno podrá decidir si la verdad ajena se puede considerar como legítima en su sistema de representaciones del mundo o si, por el contrario, estas mismas diferencias serán las que permitan distinguir a un forastero.

El aprendizaje es un proceso mediante el cual un individuo incorpora nuevo conocimiento a su instancia de legitimidad personal, asumiendo una postura frente a su entorno y haciendo propios los objetos y manifestaciones provenientes de afuera. En la conformación de esta representación, todo individuo cuenta con sus percepciones, pero a la vez requerirá de la confrontación con las representaciones consideradas como legítimas por la comunidad en el seno de la cual sucede

su aprendizaje. Construimos nuestros pensamientos a partir de nuestras experiencias y lenguaje, y luego le imprimimos un sentido basándonos en los juicios que elaboramos en busca del equilibrio moral de nuestro mundo interior:

Aixa doncs, la socialització primària és el període en què es construeix el primer món de l'individu. La seva excepcional solidesa es deu, almenas en part, al caràcter ineluctable de la relació que l'individu estableix amb els seus primers altres significatius. El món de la infància, en tota la seva lluminosa realitat, condueix doncs a una actitud de plena confiança tant en la persona dels altres significatius com en llurs definicions de la situació. El món de la infantesa és solidíssim i inqüestionablement real. No es sinò més endavant que l'individu es podrà permetre el luxe de dubtar, almenyen de tant en tant. (Berger, 1988, p. 192)

Cualquier aprendizaje requiere una renuncia al sistema de verdades personales o por lo menos una modificación y ajuste de este. Al momento de variar las representaciones del mundo individual, las nuevas ideas e interpretaciones pueden no coincidir, o resultar incompatibles con el sistema de creencias de las comunidades en las que se participa. Todo aprendizaje trae implícito un riesgo de descontextualización social, pues a fin de poder estar seguros de saber qué debemos o no hacer, todos los individuos necesitamos la implícita confirmación de nuestra identidad que proporcionan los contactos y socializaciones cotidianas, y, sobre todo, la confirmación explícita y plena que nos otorgan los demás miembros de la comunidad. Como vivir y aprender son casi una misma cosa, regularmente nos acompañan conflictos entre nuestras ideas personales y las comunitarias: la homogeneidad de conceptos y unanimidad de opiniones son para algunos un ideal y para otros, una horrorosa utopía, pero lo cierto es que no ocurre con frecuencia.

Hay ciertas incompatibilidades de conceptos que atentan con mayor fuerza contra las estructuras de legitimidad comunitarias. No es posible conciliar estas contradicciones conceptuales en un sistema de creencias que permanezca inalterado. Las contradicciones se disuelven variando la representación de la realidad, la otra opción es ignorarlas, por eso muchos aprendizajes pueden implicar la renuncia a la comunidad, la fundación o ingreso a una nueva, o la paulatina transformación de las categorías de legitimidad del grupo social al que se pertenece. La lógica que formamos y con la cual reflexionamos, se construye, se crea en el diario vivir. Cuando se eleva un conocimiento a la categoría de verdad personal, a la vez se da inicio a la transformación de categorías de validez de la comunidad, pero solo en la medida en que efectivamente los demás miembros acepten como legítima esta verdad personal.

El proceso por el cual los conceptos e ideas pasan de la legitimidad individual a la legitimidad colectiva se denomina socialización secundaria y depende de la conversación, la discusión, la imaginación y la creatividad, todos ellos valiosos instrumentos para la incorporación de un nuevo conocimiento al sistema de creencias colectivo y los patrones de lógica y pensamiento cultural. Gracias a las confrontaciones secundarias, una verdad personal se traslada de la instancia de legitimidad individual a una instancia de legitimidad colectiva, para que los demás miembros de la comunidad puedan participar de algo que originalmente le resultó pertinente a una sola persona. Las verdades son acuerdos temporales y de amplia aceptación por una colectividad, y por lo tanto cualquier conocimiento que se eleve a la categoría de “conocimiento verdadero” habrá requerido de la sustentación y la confrontación hasta alcanzar una aceptación más o menos consensuada. La verdad es una construcción social que no se puede imponer o descubrir. Se puede descubrir el hecho, pero sin la necesaria socialización que aglutine en torno a

dicho conocimiento a un grupo de convencidos, la verdad preexistente no podrá ser reemplazada.

Por la incompletud del saber humano y la extensión y complejidad del mundo, es imposible conocer todo; cualquier diseño curricular se topa siempre con la imposibilidad de abordar todos los temas y sobre todo de agotar sus posibles derivaciones. La educación exhaustiva acerca de cualquier tema es utópica, pues ni se enseña todo lo conocido, ni aquello que se enseña logra ser presentado por completo. Un individuo o grupo de individuos podrá dedicarse a aprender acerca de casi cualquier tema, pero será la comunidad a la que pertenezcan la que decida qué es lo correcto y cuáles son las ideas legítimas que se deben estudiar.

Las personas podemos elegir creer en cualquier cosa, las estructuras de plausibilidad que construimos son parte del fundamento social que permite generar la duda, la cual es imprescindible para poder preservar la conciencia de la realidad, por eso también es necesario definir un conjunto de sanciones concretas contra aquellas dudas desintegradoras de la realidad y potencialmente heréticas. Algunas de estas sanciones son la sensación del ridículo, la risa, la descalificación y, por supuesto, la falta de interés y atención frente a lo expuesto por el otro. Pero la autoridad sobre las ideas no siempre ha sido un asunto de potestad colectiva; abundan ejemplos en los cuales las ideas de verdad han sido impuestas por monarquías, dictaduras y grupos evangelizadores, entre otros. En todos los casos las instancias de legitimidad son el resultado de las valoraciones subjetivas de la persona o el conjunto de personas que tienen la autoridad para decidir acerca de la validez de las ideas. La autoridad misma es a su vez un asunto subjetivo; en la era moderna nunca se ponen puntos finales acerca de quien tiene más autoridad acerca de un tema, en especial porque las categorías de verdad no se estructuran a la manera de una pirámide ni de circunferencias concéntricas,

sino que presentan traslapos, tangencias y contradicciones, al igual que las comunidades donde estos conocimientos se consideran o no legítimos.

En el caso de la técnica aplicada a la arquitectura lo legítimo es el resultado de las confrontaciones entre al menos tres instancias: la autoridad del autor, valga la redundancia; en segundo lugar, la autoridad de la comunidad profesional y/o académica; y, en tercer lugar, la del colectivo social que está dispuesto a aceptar una idea como legítima. La confrontación personal del autor es el paso inicial y antecede a cualquier intención de emprender procesos de socialización secundaria, porque el primer convencido de la validez de una idea deberá ser su autor. De ser satisfechos los requerimientos de consistencia que plantea esta primera instancia de legitimidad, las comunidades académicas, científicas y gremiales poseen una autoridad intradisciplinar para juzgar la validez del concepto. Tal es el caso de las bienales y concursos de arquitectura, en los cuales un grupo de personas que actúa como jurado en nombre de un colectivo mayor hace legítimo el trabajo del ganador por considerarlo poseedor de la verdad o al menos por evaluarlo como el participante que más se acercó a ella. Por último, hay una tercera instancia de carácter extradisciplinar que reside en la sociedad o en las instituciones designadas para ello. La ciencia y la tecnología son actividades sustancialmente humanas, los seres humanos somos los productores de nuevo conocimiento y a su vez los árbitros para decidir qué tiene valor suficiente para ser considerado como conocimiento verdadero; por este motivo, la aceptación de una nueva idea científica o una innovación tecnológica puede ser el resultado del dinamismo de las personalidades involucradas, además del peso de los argumentos esgrimidos.

## Endogamia intelectual y comunidades académicas

Nuestro sistema de creencias no es más que un acuerdo provisorio que pierde su condición de conocimiento legítimo en cuanto se extrae de la instancia de legitimidad a que pertenece, por lo cual la decisión acerca de lo que resulta pertinente aprender no es tan libre e individual como en un principio podría parecer. Mediante la educación se preservan los conocimientos considerados como verdaderos y legítimos, al punto que en muchas ocasiones se informa acerca de falsedades y verdades ajenas en tanto sean útiles para reconocer, por contraste, la verdad que interesa salvaguardar. Los procesos de construcción y regulación de la verdad emergen de las socializaciones y confrontaciones secundarias, por ello en ausencia de su contexto social la verdad deja de serlo; aquello que se aprende podrá elevarse a la categoría de verdad únicamente si la comunidad académica y demás instancias de legitimidad así lo consienten.

Para aprender algo hay que enfocar la voluntad e interés por fuera de los límites de lo conocido, pero no todos los procesos educativos están enfocados a la ampliación de la frontera del conocimiento; la mayor parte de los contenidos curriculares de la Formación Básica, así como de los cursos de pregrado, están conformados por verdades sociales que el aprendiz desconoce, pero acerca de las cuales existe un amplio consenso acerca de su legitimidad. Durante los primeros años de la infancia el niño no interioriza el mundo de sus experiencias como un mundo posible, lo identifica como *el mundo*, el único real y posible, y por esta razón lo que se aprende durante estos años se incorpora a la conciencia con muchísima más fuerza que los mundos interiorizados durante las socializaciones secundarias. Durante la segunda parte de la niñez y casi toda la juventud, gran parte del esfuerzo

educativo tendrá que orientarse hacia la ampliación de la instancia de legitimidad individual de cada estudiante. De esta manera se le habilita para participar en el escenario profesional como un miembro legítimo de la comunidad, al trabajar sobre las ignorancias personales, mediante las verdades sociales que el estudiante todavía ignora, pero desea conocer.

En los procesos de formación se instruye a los estudiantes acerca de la explicación teórica de un problema, las posibles aplicaciones tecnológicas que hacen posible su solución y regularmente también el fundamento científico que permite explicar y predecir el fenómeno. Parte del tema ya existe en la mente del estudiante, conocimientos previos sobre los que trabajará el docente para reemplazar las “verdades” de los estudiantes por las “verdades científicas”. En cierta forma, se estimula al estudiante a “descubrir” aquello que ya se sabe, valiéndose de las bibliotecas, entrevistas, experimentos didácticos y la enseñanza impartida de forma directa por el docente.

En el caso de las ignorancias colectivas puede suceder que se trate de asuntos desconocidos por una comunidad, pero completamente legítimos para otras. En el caso de actividades experimentales orientadas hacia la educación, se podrá hablar entonces de verdaderos experimentos didácticos en la medida que el colectivo no conozca anticipadamente los resultados de la actividad, y, a pesar de que otras comunidades ya los conozcan, la realización de la actividad se constituirá para el estudiante y el docente en un verdadero experimento, sin importar que para la ciencia no lo sea. Cuando en una sociedad hay una distribución relativamente compleja del conocimiento, los procesos de socialización secundaria pueden fracasar porque los diversos individuos comunican a los demás realidades diferentes. Así, se podrá dar la situación en la cual las autoridades disciplinares comunican una misma realidad, pero desde perspectivas diferentes, no por el

hecho de provenir de individuos concretos, sino por la heterogeneidad que supera las particularidades individuales y que se engranan a los procedimientos de legitimación que cada disciplina edifica. En este proceso de integración de conocimientos inter y transdisciplinarios, regularmente se termina por transformar alguna porción de los sistemas de creencias de las disciplinas involucradas.

En tercer lugar, están las circunstancias en las cuales la voluntad e interés por el aprendizaje se dirigen más allá de las fronteras del conocimiento humano. En estos casos el propósito del estudio, más que la educación de los individuos involucrados, es la ampliación de las representaciones del mundo que posee y caracterizan la sociedad en un momento histórico. El trabajo sobre estas ignorancias es lo que se denomina actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+I) y en ellas participan personas con una formación disciplinaria sólida, pertenecientes orgánicamente a una comunidad disciplinaria más amplia, nacional e internacional, y cuya vocación o identidad profesional está orientada hacia la generación de nuevas técnicas y conocimientos sobre su área de especialidad. Regularmente este tipo de preocupaciones no entran a participar del currículo sino a partir de los estudios de posgrado.

A medida que las comunidades van reelaborando sus ideas iniciales acerca del mundo, se van haciendo legítimos comportamientos que se vuelven necesarios para lograr coherencia con los conocimientos obtenidos. Verdades que en su momento parecieron irrefutables, por las que se luchó y murió en importantes y sangrientos momentos de la historia, hoy no existen más que como verdades históricas; los sistemas de creencias y verdades coexisten, mutan, evolucionan y se extinguen. El planteamiento de la ecología de las ideas posee una vigencia especial en estas décadas de rápida transformación de las categorías de legitimidad:

No se trata de unificar arbitrariamente, bajo una ideología de recambio, campos profundamente heterogéneos, sino de hacer que se entrecrucen prácticas innovadoras de la recomposición de las subjetividades individuales y colectivas en el seno de nuevos contextos tecno-científicos y de las nuevas coordenadas geopolíticas. (Guattari, 1996, p. 80)

Toda estructura social se tambalea cuando las ideas en que está fundamentada son abatidas y reemplazadas, pero a la vez todo el potencial de innovación y regeneración de las estructuras de legitimidad y las instituciones en las que se concentra la autoridad solo resultan posibles en la medida que este socavamiento sea permitido, incluso fomentado. El progreso cultural está vinculado a cierto margen de cuestionamiento y reemplazo de sus estructuras de legitimidad, un margen lo suficientemente amplio como para permitir que la sociedad se pueda autotransformar paulatinamente y lo suficientemente estrecho para que esto no devenga en la erosión y desmoronamiento culturales.

Cuando todos los miembros de una sociedad aportan su voluntad, creatividad y conocimiento a apuntalar la representación colectiva del mundo, se transforma en un colectivo que no busca la contradicción y refutación de sus ideas, sino que se ocupa exclusivamente de transmitir y preservar su sistema de verdades. En una sociedad que establezca la endogamia intelectual como su pauta de comportamiento, ni los roles sociales ni los conocimientos podrán cambiar, únicamente perpetuarse. Todo aquello que no encaje será calificado de error, locura o herejía.

Si se descuida la exploración de las fronteras entre la ignorancia y el conocimiento, se interrumpe el camino del aprendizaje y la capacidad de innovación y creatividad se esfuma. Similarmente a como sucede con cualquier grupo de investigación y desarrollo, no se debe permitir que el trabajo realizado

por las instituciones educativas se haga legítimo en su interior. Por supuesto que lo que se produzca en la universidad tendrá que ser legítimo en primer lugar ante ella misma, su régimen orgánico y sus estructuras e instancias de autoridad, pero el asunto no debe detenerse allí. Es imprescindible que las verdades intrauniversitarias sean trascendidas para llegar a la socialización ante instancias extrauniversitarias. Este compromiso implica, entre otras, las tareas de elegir o identificar los interlocutores que conformarán la comunidad académica, lograr un reconocimiento mutuo, establecer un protocolo de comunicaciones que facilite la confrontación permanente de ideas y resultados, obtener la validación del trabajo por parte de los pares académicos, sostener actividades de socialización orientadas hacia la legitimización social del aprendizaje y, si es posible, colaborar en la institucionalización del producto, del objeto o del conocimiento adquirido. Un proceso de aprendizaje debe llegar a la incorporación del conocimiento a la sociedad, pero para ello lo primero será que el grupo de estudio haya tenido éxito franqueando la instancia de legitimidad universitaria.

### Situaciones de evaluación autorregulada

El procedimiento que normalmente se aplica para evaluar el desempeño académico de los estudiantes y estimar sus conocimientos es una confrontación entre su trabajo y algún modelo de referencia. Como sería de esperar, el modelo que se vaya a utilizar ha de ser legítimo y perteneciente al sistema de creencias de la comunidad donde la evaluación se efectúa, pero esto no significa necesariamente que exista un solo parámetro válido para evaluar un estudiante. Por el contrario, para cualquier trabajo existen varias instancias de legitimidad y por lo tanto considerar al docente como la única persona habilitada para evaluar un trabajo es una simpleza.

La comprensión del tema de estudio por parte del docente lo habilita para elegir alguna otra instancia de legitimidad que resulte apropiada para juzgar la calidad del trabajo de sus estudiantes. Podrá optar por delegar y descentralizar las decisiones relacionadas con la evaluación, aunque esto lo obligue a invertir una mayor atención en la coordinación del proceso. En ocasiones no se trata de algo optativo, pues si el docente participó de una situación de aprendizaje colectivo se encuentra inhabilitado para evaluarla, de modo que simplificar el proceso, prescindir de la colaboración ajena y centralizar los procesos de evaluación no siempre resulta la alternativa más recomendable. Que el docente aproveche su autoridad para autotransformarse poseedor de la verdad es una deformación didáctica originada en pragmatismos bien intencionados, pero verdaderamente ni el aprendizaje ni el conocimiento deberían ser comparados con un modelo, por tratarse siempre de logros personales, subjetivos y diferentes entre sí.

Es perfectamente posible reconocer muchas de las manifestaciones del conocimiento, pero el aprendizaje como tal resulta inobservable, porque lo aprendido, una vez aprendido, no se puede aislar de lo conocido con anterioridad. El aprendizaje no es compartimentalizado, lo que fácilmente desvía al evaluador, quien podrá terminar valorando las manifestaciones de los conocimientos que el estudiante poseía previamente, sus dotes intuitivos o sencillamente su buena suerte. Lo paradójico es que el docente está sobradamente preparado para reconocer un conocimiento, pero encontrará tremendos obstáculos para realizar una evaluación de este. Esto explica por qué muchos docentes optan por evaluar la participación del estudiante durante el proceso o se conforman con verificar que haya adquirido una información o una experiencia determinadas.

Mientras no sea posible sondear en la mente ajena, evaluar el conocimiento será siempre una labor que se tendrá

que realizar de manera indirecta. Una manera de ahondar en el asunto es verificar si el estudiante realizó algún tipo de confrontación interna, pero nuevamente el obstáculo es que las confrontaciones son personales y subjetivas, y aunque a veces será posible reconocer ciertos cambios en los puntos de vista y las opiniones de los estudiantes esto solo sucede con algunos de ellos. Como mucho se podría intentar verificar la existencia de una confrontación personal en cada estudiante, pero el asunto se tornaría muy problemático si el docente se empeñara en evaluar la calidad de dicha confrontación. Para zanjar este problema de raíz, si se emprenden ejercicios que serán evaluados en función a la presencia o no de confrontaciones, es preferible optar por un sistema de calificación binario.

Realizar una evaluación justa en el dominio cognitivo implica encarar las dificultades que existen para distinguir la información del conocimiento. Una evaluación de este tipo se erige sobre el supuesto de que si alguien es capaz de reproducir una información previamente recibida, utilizando por ejemplo un tono de redacción personal, entonces es porque ha logrado incorporar a su saber algo que le habilita a reconstruir la información cuando se le solicita. La mayor parte de los esquemas de evaluación utilizados hace un par de décadas estuvieron muy orientados hacia lo memorístico, pero a pesar de que solicitar una reelaboración del concepto o exigir respuestas en un sistema de representación diferente al utilizado por el docente durante la etapa de instrucción son técnicas que permiten ir un poco más allá de la simple verificación de si la información fue bien transferida, se puede terminar evaluando la capacidad de reproducción mimética por parte del estudiante. Por otro lado, un proceso de evaluación como este obliga a que el estudiante socialice sus representaciones acerca de un tema valiéndose de algún sistema de codificación particular. Podrá suceder que si el

estudiante es tímido, dibuja mal o se expresa pobremente en forma escrita, el vehículo de verificación traicione al estudiante y engañe al evaluador.

Desde el punto de vista del dominio instrumental pasa algo similar, porque al intentar verificar si un estudiante efectivamente aprendió a realizar una actividad, no resulta nada sencillo aseverar que se trata de un aprendizaje auténtico y no de una exitosa imitación. Para gestionar esta dificultad, las actividades utilizadas para evaluar suelen ser del mismo tipo que las empleadas para ejemplarizar y enseñar el tema de estudio, pero con ligeras variaciones que operan a modo de banderines indicadores. Los estudiantes rápidamente aprenden a reconocerlos como “cascaritas”. Los docentes suponemos que si un estudiante es capaz de reconocer y resolver apropiadamente estas ligeras variaciones entre el tipo de ejercicio utilizado para aprender y el utilizado para verificar lo aprendido es porque efectivamente hay un conocimiento que respalda la ejecución de la tarea. Probablemente se trata de algo cierto en la mayoría de las ocasiones, pero desde el punto de vista de los estudiantes el docente les está jugando una mala pasada y terminan sintiéndose traicionados si fracasan en resolver unos ejercicios que no son exactamente iguales a los que el docente les sugirió estudiar. Lo peor es que esto debilita la confianza necesaria para que a futuro los estudiantes se atrevan a cometer errores.

Con respecto a las posibilidades de realizar una evaluación en el dominio afectivo, basta con afirmar que nadie tiene la categoría moral para evaluar actitudes ajenas. Juzgar actos es de por sí una actividad suficientemente complicada, y ni qué decir de juzgar las opiniones acerca de los actos. En un proceso formativo se pretende que desde el punto de vista afectivo el estudiante se sienta motivado en el tema y se interese por hacer una correcta utilización del conocimiento adquirido. Quiere el docente que el estudiante sienta algo,

aprenda a reconocer lo que siente y actúe de forma coherente con la postura asumida, pero pretender valorar un criterio es una insensatez.

La idea de que existen unos procedimientos y actitudes valederos parte del supuesto de que la realidad subjetiva del docente es un conocimiento que debe ser conocido y adoptado por los estudiantes, para que más adelante el resultado de sus acciones sea verdadero. Pero si al cerrar el ciclo de aprendizaje el estudiante fracasa en separar la subjetividad asociada a cualquier proceso de validación de la objetividad de los conocimientos adquiridos, no podrá profundizar luego en el entendimiento de las estructuras y relaciones que hacen parte de los fenómenos, ni aventurarse a intervenir sobre la realidad. La evaluación no es un imposible o debe desaparecer, se trata de un mecanismo valioso y profundamente enraizado en el sistema educativo vigente. Su abolición repentina podría desmoronar muchas de las estructuras académicas de que se dispone en la actualidad. Ponerse en la tarea de reconstruir todo el escenario educativo como si no tuviera nada positivo sería una torpeza, porque, por un lado, se estaría renunciando a muchas cosas que ya operan bien y, por otro, se perdería la oportunidad de aprovechar los errores para corregir aspectos que ya se sabe que se pueden mejorar. El sentido de resaltar toda esta serie de limitaciones y falencias del sistema de evaluación al que estamos habituados no es otro que demostrar que está muy lejos de ser una solución final y por lo tanto bien cabe que los docentes nos ocupemos de explorar otras maneras de evaluar. A la luz de lo ya argumentado, realmente no tenemos mucho que perder.

Los mecanismos de evaluación que conviene aplicar se deberían corresponder con el tipo de metodologías empleadas durante el resto del proceso de aprendizaje. Si se modificó el contrato didáctico y se establecieron situaciones de aprendizaje alternativas a la enseñanza convencional,

es preferible no continuar aplicando instrumentos de evaluación que probablemente resulten obsoletos frente al tipo de estrategias didácticas utilizadas. De manera similar a como se pueden crear situaciones alternativas para el aprendizaje de un tema, es posible modificar el concepto de evaluación, para entenderlo también como un proceso de innovación. De todas formas, será inevitable que se presenten las mimitaciones propias de quienes recurren a acciones o inacciones que resultan estratégicas para la obtención de una buena nota. Por las imperfecciones del sistema educativo es habitual toparse con estudiantes que construyen toda su relación con un curso sobre la base de dichas acciones y no están tan entrenados en aprender como en trabajar para sacar buenas calificaciones. Para ellos resulta muy efectivo que las situaciones de aprendizaje estén diseñadas de forma que prácticamente se evalúen solas y mediante resultados bien concretos. En el diseño de cualquier situación didáctica el docente debería considerar la presencia de alguna medida implícita de evaluación, de hecho, es posible edificar excelentes situaciones de evaluación utilizando como punto de partida la “cultura de la nota”, en la cual todos los estudiantes suelen estar ampliamente entrenados. Si se plantean alcances difusos como “educar a los profesionales que el país necesita”, luego va a resultar muy complicado evaluar el trabajo realizado, porque para una meta grandiosa no existe al menos una medida implícita de evaluación.

Es conveniente que exista una coherencia entre el propósito de aprendizaje, la manera de abordar los contenidos y el instrumento diseñado para realizar la evaluación. Por este motivo, lo más estratégico es incorporar la evaluación en el proceso mismo de aprendizaje. Si se desea formar profesionales capaces de innovar y establecerse en situaciones coherentes con el medio, la mejor manera de evaluar su trabajo es verificar si realmente están en capacidad de lograrlo.

Una posibilidad es incorporar al ejercicio una tercera instancia de legitimidad, adicional a la de los estudiantes y el docente. Estas dos primeras son ineludibles, pues un estudiante no aceptará aprender lo que no considere verosímil y legítimo, y un docente no permitirá que sus estudiantes aprendan algo que él considera erróneo.

La función esencial de la evaluación externa es proporcionar a la comunidad de aprendizaje una imagen más objetiva del proceso realizado, así como del fruto de su trabajo en común. Muchas instancias de legitimidad se pueden aprovechar para evaluar el resultado de un ejercicio y a la vez potenciar la situación de aprendizaje. Estas instancias se pueden clasificar en dos grandes grupos: instancias académicas, en las cuales el estudiante participa en su rol de aprendiz, e instancias sociales, en las cuales el estudiante participa en su rol de ciudadano. Dentro de las primeras se incluyen la comunidad de aprendizaje, la comunidad universitaria (otros estudiantes, docentes externos, directivas de la Facultad), la comunidad gremial y otras comunidades académicas para las cuales el conocimiento adquirido resulte relevante. Dentro de las instancias de legitimidad social están la familia, la comunidad regional y la sociedad en sus diferentes instituciones privadas y públicas como por ejemplo la prensa, televisión, secretarías de gobierno y clientes potenciales. En las ocasiones en las que se cuente con la participación de una instancia de legitimidad invitada, el docente deberá marginarse y no participar activamente de la situación de evaluación o si lo hace, debería ser enfático en que su opinión no tiene por qué ser la más importante, sino que conviene escucharla como una opinión más. De esta forma el docente estará haciendo entrega del poder a la autoridad que ha sido invitada y se podrá ocupar de coordinar el proceso y permitir que su labor también sea evaluada.

El docente no necesariamente tiene que enseñar, puede ejercer creativamente su autonomía didáctica para ocuparse

de crear situaciones de aprendizaje. Tampoco tiene necesariamente que hacerse responsable de la evaluación de sus estudiantes, puesto que en el diseño del ejercicio puede propiciar situaciones de evaluación en las cuales participe a modo de coordinador. La afirmación que subyace tras un contrato didáctico con estas dos características es que para una sociedad creativa e innovadora el rol del docente no debería ser más que un instrumento didáctico que debe ser trascendido por los estudiantes y desaparecer una vez el aprendizaje haya ocurrido. Un profesional de la docencia no es el mensaje, a veces ni siquiera el mensajero, sino tan solo quien se responsabiliza de propiciar las situaciones en las cuales el aprendizaje significativo ocurre. De esta forma, los egresados no se llevan la idea de que en su universidad trabaja alguien que sabe mucho y que en el futuro les podrá ayudar a resolver sus dificultades. Por el contrario, no se deberían despreocupar del asunto, sino que deberían trabajar por construir su propio conocimiento, de forma que luego puedan recordar a quienes fueron sus profesores como colegas poseedores de ciertas experticias, pero cuyos puntos de vista no son mejores que los propios.

Una comunidad siempre intenta otorgar a la máxima autoridad que se encuentre presente la responsabilidad de realizar la evaluación de sus trabajos, por ello una instancia de legitimidad externa puede aportar sus comentarios y correcciones, así como hacerse cargo de calificar numérica o simbólicamente el trabajo realizado. Pero si se tiene en consideración que es perfectamente posible que un instante más tarde ingrese al aula una autoridad superior, todas las calificaciones recién asignadas podrían a su vez ser refutadas y reemplazadas. En la búsqueda de la inalcanzable objetividad resulta entendible que una comunidad desee ser evaluada por la máxima autoridad en el tema, pero como las opiniones de esa persona o grupo de personas podrían

ser revocadas inmediatamente de contar con la presencia de una autoridad superior a ellos, es más sensato evitar entrar en ese bucle sin fin que fácilmente deriva en una especie de carrera armamentista y en la cual cada estudiante busca respaldar sus ideas con el aval de la máxima autoridad que encuentre a su disposición.

Para construir una buena situación de evaluación no es necesario invitar a las Naciones Unidas, basta elegir cualquier instancia de legitimidad que tenga al menos un poco más de autoridad sobre el tema de estudio y acordar colectivamente acatar sus decisiones. Si el grupo de estudio olvida esto, podrá verse enfrascado en una lucha de poder. Cualquiera que tenga un poco más de conocimiento acerca de un tema posee un punto de vista apropiado y subjetivamente complementario para apreciar el fruto del trabajo realizado. Las únicas evaluaciones legítimas no son las del experto y el docente, todas las evaluaciones de instancias de legitimidad iguales o superiores a las del grupo o persona que realizó un trabajo pueden resultar igualmente útiles en el diseño de una buena situación de evaluación. Luego, a medida que el estudiante avanza en el conocimiento de su disciplina, se confronta con expertos, se exige y comienza a asumir su responsabilidad con respecto a sus propias ideas y progresos, entenderá que la evaluación de máxima legitimidad acerca de su trabajo no proviene del exterior.

Una evaluación que incorpora instancias de legitimidad externas puede derivar en grandes beneficios y a la vez hace mucho más evidente la subjetividad que subyace detrás de cualquier calificación. Asignarle una calificación numérica a un esfuerzo académico sigue siendo un lamentable episodio para concluir un proceso de aprendizaje. La realidad subjetiva siempre depende de unas estructuras de plausibilidad concretas, la credibilidad es la base y fundamento de un diálogo significativo en términos de aprendizaje, y de una

evaluación significativa en términos de retroalimentación. Hay ciertos tipos de conversación que pueden revestir un carácter especial, definiéndose explícitamente como pertenecientes a una categoría privilegiada: la conversación con el confesor, el psicoanalista, el profesor, un jurado o cualquier otra figura de autoridad. En estos casos, la autoridad radica en el estatuto cognitivo y normativamente superior que la comunidad le asigna a este tipo de conversaciones. El estudiante que concluye exitosamente una situación de aprendizaje ya ha adquirido el conocimiento necesario para que al presenciar su evaluación pueda reconocer que nadie tiene la última palabra para avalar de manera irrevocable la calidad de su trabajo. Cuando respecto a un tema en particular un estudiante logra reconocer que los conocimientos de la figura de autoridad no son notoriamente superiores a los suyos, entonces esta autoridad se diluye y el estudiante logra ver a dicha instancia de legitimidad como lo que verdaderamente es: una simple persona.

Cuando se diseñan ejercicios para que sean realizados de forma individual, el docente podrá construir la situación de evaluación a partir de la autoridad del propio autor, haciendo legítima la autoevaluación personal mientras se aprovecha la presencia del resto de compañeros para que ejerzan una regulación social del proceso. Dentro de este primer esquema se pueden mencionar dos ejemplos: el estudiante se asigna libremente su calificación, pero deberá sustentar y argumentar públicamente sus decisiones. Otra opción es que el docente haga explícitas las características que deberá tener un trabajo para merecer cada uno de los rangos de calificación y seguidamente cada estudiante argumenta públicamente por qué su trabajo satisface los requerimientos de la calificación elegida.

Si se diseñan ejercicios para que sean evaluados colectivamente, se construye la situación de evaluación a partir de

la autoridad que posee la comunidad de aprendizaje, se hace legítima la apreciación del colectivo y se pueden utilizar los puntos de vista individuales para que regulen el proceso. En este segundo esquema de evaluación es posible idear una gran variedad de situaciones de las cuales vale mencionar dos: el docente asigna al grupo la sumatoria de las calificaciones individuales y el grupo de estudiantes deberá repartir dicha cifra, pudiendo decidir una distribución equivalente, al dividir la calificación por el número de estudiantes, o podrán dialogar entre ellos para determinar cuáles trabajos merecen una mejor calificación. Otra opción es construir una matriz de evaluación en la cual la calificación de cada estudiante será el resultado de promediar su nota de autoevaluación (cómo ve el estudiante su propio trabajo frente al del colectivo) con las calificaciones de sus demás compañeros (cómo ve el colectivo el trabajo de cada estudiante), para ello los participantes deberán ponerles calificación a todos los trabajos, además del suyo.

Por último, se pueden construir situaciones de evaluación a partir de la autoridad de alguna instancia de legitimidad que acepte participar del proceso, llevando la evaluación al plano de una socialización externa. Aquí el abanico de opciones se hace inmenso, aunque regularmente se opta por hacer legítima la evaluación del invitado y se aprovecha el resto de los asistentes como mecanismo de regulación, para que tengan voz, pero no voto. Tal es el caso de aquellas situaciones en las cuales el docente les asigna a todos los estudiantes de manera anticipada la máxima nota y luego ellos tienen que demostrar ante el invitado que efectivamente merecen la calificación recibida. Una opción alternativa es establecer una situación en la cual la calificación es directamente proporcional a los errores que sean identificados por el invitado, para asignarle la mejor nota a quien más se arriesgó a fallar.

Un proceso de evaluación convencional es muy aséptico: recibir de vuelta un número no muy alto por un trabajo mal

realizado no es una consecuencia suficientemente grave por no haberse esforzado lo necesario. La regulación no la realizan los individuos de manera directa, sino que emerge de las relaciones que se establecen entre los individuos y la comunidad. Cuando aquellos que están siendo evaluados se hacen responsables no solo de la situación de evaluación como tal, sino también de las consecuencias y prolongaciones que de allí se deriven, se cierra el bucle de aprendizaje. De esta forma el resultado del proceso de evaluación se reincorpora en calidad de insumo para la siguiente etapa de aprendizaje.

Las situaciones de evaluación autorregulada son la oportunidad para que los estudiantes experimenten las consecuencias de sus acciones. Responsabilizar al estudiante de la calidad de su trabajo significa, desde el plano afectivo, aprovechar su orgullo y autoestima para propiciar la retroalimentación positiva del bucle de aprendizaje. Desde el punto de vista instrumental, significa entregarle o permitirle usar equipos e instrumentos valiosos y delicados, para que la atención extra que requerirá asegurar la integridad de estos posibilite un aprendizaje más significativo. Desde el punto de vista cognitivo, responsabilizar a un estudiante significa que será él quien deba respaldar sus ideas y poner la cara por sus posturas cuando sus planteamientos ocasionen cuestionamientos y antagonismos. Todo se fundamenta en que la responsabilidad educa.

La evaluación no debería ser un castigo ni ser considerada como un mal necesario. Las situaciones de evaluación con que se concluyen la mayor parte de los trabajos académicos se pueden entender como oportunidades para continuar aprendiendo. En vez de premiar los conocimientos de los estudiantes y su fortaleza para no cometer errores, sería más estratégico concentrarse en impulsar el reconocimiento de sus debilidades y errores, paso indispensable para que puedan superarlos más adelante. El propósito de establecer dinámicas de evaluación que incorporan didácticamente la retroalimentación de sus

resultados puede resultar un factor de alta motivación para los estudiantes, que añade profundidad al currículo, incrementa el conocimiento y entendimiento de la técnica al incorporar partes del sistema de ciencia y tecnología al programa de enseñanza, puede fortalecer vínculos entre la escuela y el mundo laboral, facilitar el reconocimiento de los resultados ante la sociedad, proveer oportunidades para fortalecer la cooperación y el sentido de pertenencia, y crear oportunidades para disfrutar de la evaluación y hacerla más placentera.

Cuando los estudiantes permanecen en situaciones en las que la mejor evaluación que puede obtener su trabajo es recibir la máxima nota, se les está educando en un ambiente en el que el aprendizaje tiene un tope, en el que una buena calificación marca el final del proceso. Los estudiantes que obtuvieron malas calificaciones tendrán todavía cosas que aprender, pero los que ya obtuvieron la máxima calificación tal vez supongan que pueden dar por concluido el proceso.

En cualquier caso, se les estará entregando, tácitamente, el mensaje de que la meta la pone el conocimiento del docente y que ahí acaba todo, cuando el mensaje debería ser que cada uno debe trabajar para que su aprendizaje no se detenga.

Cuando el esfuerzo de las comunidades de aprendizaje y los estudiantes en su trabajo individual se orientan a superar al docente y conquistar la aprobación de alguna instancia de legitimidad superior a aquella en la cual se encuentran, se establece una estrategia didáctica muy sana. Si se permite que todas las evaluaciones se realicen por el docente y al interior de la universidad, se termina perpetuando la autolegitimación del sistema educativo, haciendo creer, erróneamente, que toda idea se debe evaluar y validar en su interior, cuando la realidad es que un sistema educativo que solo sabe mirar hacia adentro termina descontextualizado y enfrascado en discusiones y preocupaciones bizantinas.

Capítulo 8

# Regalando oportunidades para aprender



*Las ciencias más activas —la física, la neurología, las ciencias de la computación y de la inteligencia artificial, la lingüística— están proporcionando datos para construir una nueva teoría de la inteligencia creadora, que será, al mismo tiempo, una pedagogía de la creación, es decir, del modo humano de ser libre. Sólo se puede pensar la creatividad creando.*

—Marina, 1997, p. 243

*There are two aspects to providing occasions for wonderful ideas. One is being willing to accept children ideas. The other is providing a setting that suggests wonderful ideas to children —different ideas to different children — as they are caught up in intellectual problems that are real to them.*

—Duckworth, 1996, p. 7

Todo docente conoce la imposibilidad de imponer sus puntos de vista o trasfundir sus conocimientos a la mente de sus estudiantes, por eso en los procesos de aprendizaje dependemos de las palabras y de los ejercicios, para que actúen como instrumentos capaces de “colocar” los conceptos dentro de la mente de los estudiantes. Las actividades, ejemplos y tareas que regularmente utilizamos los docentes para ayudar a aprender no son el conocimiento como tal, a veces incluso ni siquiera una representación tangible de este, sino que hacen parte de estrategias más sutiles y que encubren propósitos didácticos. Los docentes seleccionamos ingredientes para la conformación de situaciones muy específicas, de suerte que luego los estudiantes se encuentren en capacidad de establecer vínculos de familiaridad con algo que en realidad aún desconocen.

Los conocimientos y los aprendizajes son intangibles, no hacen parte del mundo objetivo sino del universo de las ideas personales. Por ello es necesario encubrir y mimetizar los propósitos didácticos con tareas que resulten tangibles en el mundo material, de manera que puedan ser reconocidas fácilmente por los estudiantes y allanarles así el abordaje de un nuevo tema de estudio. Todos los propósitos de un curso no pueden ser comprendidos a cabalidad por aquellos que todavía lo desconocen; difícilmente podrán desentrañar, anticipadamente, las razones por las cuales un tema se aborda de una determinada manera. No es de extrañar que los objetivos que se publican en los programas académicos

resulten tan abstractos para los nuevos estudiantes, quienes podrán imaginar que comprenden, pero que en realidad no se encuentran todavía en posición de vislumbrar a profundidad los propósitos didácticos que soportan los ejercicios que se les está sugiriendo realizar.

El docente no es el único soporte del saber, ni su enseñanza el único canal para el aprendizaje. A pesar de que trabaje en complementar su esfuerzo mediante ejercicios que no recurran a los esquemas clásicos de educación y aplique situaciones didácticas poco convencionales, estas serán únicamente un medio para llegar al conocimiento y resultarán insuficientes para garantizar que el aprendizaje ocurra. Al final estas opciones didácticas no serán más que un par de caminos entre cantidades de caminos. El docente podrá invertir mucho esfuerzo de forma que los propósitos didácticos, para los cuales un ejercicio no es más que un vehículo, resulten claros para los estudiantes antes de comenzar a trabajar en él, pero a su vez este no es más que otro camino, que podrá resultar tan bueno o malo para el aprendizaje según la habilidad del docente para gestionar los procesos sociales que el ejercicio permita desencadenar.

No siempre es necesario hacer explícitos los propósitos de aprendizaje antes de comenzar un trabajo académico pero sin importar la modalidad didáctica que se aplique nunca se deberá dar por concluido un trabajo mientras estos propósitos aún permanezcan ocultos. Es optativo para el docente aclararlos para que los estudiantes intenten comprender el porqué de un ejercicio antes de comenzarlo, o diseñar una situación de aprendizaje que tienda de forma natural para que estos propósitos sean descubiertos por los estudiantes en algún momento del proceso. Al final, lo importante es regalarles a los estudiantes las oportunidades para pensar, por eso no es de extrañar que muchas situaciones didácticas puedan desembocar en similares o idénticos aprendizajes. No existe

una razón objetiva para que los docentes nos aferremos a una sola forma de abordar nuestro trabajo, dedicándonos a perpetuar atavismos que resultan inapropiados porque nos sustraen gran parte de nuestra capacidad de acción. Los caminos son abundantes y nos podemos permitir su exploración, arriesgándonos a cometer errores para aprender la experiencia e ir engrosando el patrimonio de nuestro saber pedagógico. Es la manera en que las cosas se pueden mejorar.

Un sistema didáctico se puede configurar de forma espontánea, basta contar con un tema de estudio y un grupo de personas interesadas en el tema. Sin embargo, en el sistema educativo vigente esto no se deja al azar, sino que es responsabilidad del docente hacer un prediseño del sistema didáctico que, con cierto margen de elasticidad, determine el tipo de información de partida que se debe suministrar, así como la participación que conviene que tengan los preconceptos, motivaciones y expectativas que podrán aportar los integrantes. La constitución de cierto tipo de problemas y la conformación de una comunidad de estudio son acontecimientos que se pueden considerar como matices complementarios y constitutivos de un solo proceso: la creación de un sistema didáctico. Toda la diversidad de caminos optativos proviene de la diferente organización y proporción de los componentes de la situación de aprendizaje, del escenario que se elija para establecerla y de los aportes que realicen sus participantes. No existe una secuencia lógica para presentar unas ideas o adquirir un conocimiento; incluso las diferencias generacionales y de trasfondo cultural pueden ocasionar que la aproximación a un tema de estudio elegido por el docente posea poco sentido para el estudiante. Nuestro compromiso consiste en estructurar el tema de estudio de manera que permitamos a los estudiantes aproximarse a sus aprendizajes según su propia manera. En vez de forzarlos a que aprendan ciertas cosas de un modo preestablecido, deberíamos partir de

los enfoques que los estudiantes proponen y luego ayudarlos a expandirlos en amplitud y profundidad.

En el diseño de una situación de aprendizaje regularmente se sustraen elementos del contexto que operan como punto de partida y a la vez pueden terminar validando la pertinencia del trabajo realizado. De forma simultánea se configura un escenario social interno, conformado por los miembros del grupo de estudio y que aportará la mayor parte de las oportunidades de argumentación y confrontación a lo largo del proceso. A pesar de que la evaluación y confrontación final se orienten hacia el contexto social externo, la responsabilidad docente incluye la selección y acotamiento de estos dos escenarios en los cuales va a tener lugar la situación de aprendizaje para lograr un acertado establecimiento de jerarquías, en concordancia con el tiempo, los recursos disponibles y especialmente con el tipo de aprendizajes que interesa propiciar.

Una situación didáctica puede operar como vehículo de más de un aprendizaje de manera simultánea, de hecho en temas en relación con la técnica regularmente no resulta muy complicado planificar el ejercicio para que permita cosechar por lo menos tres categorías de beneficios: un entendimiento conceptual acerca de aquello que se estudia, un conocimiento práctico-instrumental orientado hacia los equipos, herramientas y la correcta manera de utilizarlos, y una formación afectiva relacionada con la motivación hacia el tema de estudio. Eventualmente y de acuerdo con el tema, el tiempo disponible y el tamaño del grupo, podrá involucrarse un cuarto componente: brindar oportunidades para que los estudiantes adquieran experiencia en la investigación y desarrollo.

Un buen entendedor es consciente de que su primera interpretación de lo que escucha y observa puede no ser correcta y permanecerá atento, elaborando conjeturas acerca de aquellas otras interpretaciones posibles. Esta habilidad, que no suele estar muy desarrollada en los estudiantes, deberá estar altamente

desarrollada en aquellos docentes interesados en comprender lo que los estudiantes le comunican a través de sus preguntas, acciones y equivocaciones, para saber intervenir oportunamente sobre la situación y ajustar su rumbo sin interrupciones que se puedan convertir en distracciones. En todo ejercicio se traslapan diferentes estados; todos los ejercicios evolucionan, maduran, se pueden atascar. Por este motivo, normalmente requerirán de la oportuna asistencia del docente, no solo para determinar en qué momento el ejercicio se puede concluir, sino también para gestionar los momentos que se suceden durante su progreso.

Las diferentes impresiones provenientes del entorno provocan en la conciencia tensiones bien diferentes. Se pueden distinguir las experiencias de la vida cotidiana y las experiencias de la vida académica como ámbitos de realidad alternativos. Somos conscientes de que el mundo está compuesto de realidades múltiples y pasamos de una a otra gracias a un desplazamiento de nuestra atención. Lo que sucede al despertar de un sueño, terminar un juego o salir de clase, son ilustraciones de este desplazamiento de la atención. En el transcurso del ejercicio el docente podrá ocuparse de regular la situación social e imprimir los énfasis que en cada caso convenga, para que la atención de los estudiantes se concentre en aquello que interese. Deberá observar su desempeño y aprender a conocerlos, para saber en qué momento es conveniente intervenir para suprimir, preservar o potenciar su atención.

Si un docente lo permite, su trabajo puede terminar encajado en una mortal monotonía: semestre tras semestre los puntos de partida son prácticamente idénticos y la capacidad de trabajo que poseen sus estudiantes es más o menos igual. Este par de circunstancias no permiten excusar el que tantos cursos se repitan inalteradamente por décadas, pero es innegable que con una autonomía tan limitada la posibilidad de

encontrar nuevas rutas se dificulta pronto. Cuando el docente aporta al ejercicio otras cosas, además de los puntos de partida que habitualmente ha ofrecido, se podrá encontrar construyendo situaciones de aprendizaje que pueden avanzar más lejos. Si se adelantan o facilitan cierto tipo de actividades que no constituyen el núcleo principal de lo que interesa que los estudiantes aprendan, se racionalizan recursos y esfuerzos para que de forma colectiva se puedan abordar tareas de mayor envergadura. Esta es la característica principal de las técnicas de enseñanza integradoras, aquellas en las cuales se permite que los estudiantes, en relación estrecha con el docente, tengan la mayor oportunidad posible de indagación y creatividad personales y la menor necesidad de esfuerzo en áreas por fuera del propósito de aprendizaje.

La acción es una actividad natural de los seres humanos, por eso en la mayor parte de las ocasiones las situaciones prácticas no son solo suficientes, sino que constituyen las situaciones de aprendizaje de mejor calidad. En el tiempo que una persona invierte en resolver un problema práctico, se invierte esfuerzo en reorganizar sus propios niveles de entendimiento. Hay muchas situaciones de ocurrencia cotidiana que se pueden aprovechar como situaciones de estudio naturales, sacando los ejercicios del laboratorio o del aula para construir situaciones más afines con los valores e intereses que se desean preservar. El aprendizaje acerca de las técnicas en arquitectura no necesita, ni debería, ser diferente de las formas naturales de aprender acerca del mundo. Lo que hay que hacer es destapar partes del mundo que los estudiantes, por su propia cuenta, podrían no haber pensado acerca de pensar en ellas. Esto requiere de situaciones de aprendizaje enraizadas en las problemáticas presentes en el mundo natural, pero intervenidas de forma que se enriquezcan artificialmente. Es educación en y para el ambiente, en vez de educación acerca del ambiente. El simple hecho

de extraer de su contexto cualquier tipo de situación con la intención de abordarla académicamente a su vez entorpece el aprendizaje natural. Para construir un escenario eficaz, donde se puedan simular las condiciones de un ejercicio profesional verdadero, el docente deberá trabajar para hacer parecer la situación lo más real y lo menos académica posible. Podrá intervenir las situaciones naturales antes de entregárselas preparadas a sus estudiantes, para incrementar las oportunidades de aprendizaje significativo, una situación así debe cumplir dos condiciones inseparables: se debe poder elaborar con materiales pertenecientes al medio de los estudiantes, es decir, al conjunto de objetos cuyas propiedades se dan más o menos por sentado y debe ser susceptible de generar algunas de las problemáticas que dan origen a lo que se quiere estudiar.

Propiciar que los estudiantes adquieran un conocimiento implica que el docente invierta su creatividad para que el grupo disponga de una creatividad de orden colectivo. Los trayectos aportados por el docente amplían las posibilidades de avance del grupo de estudio y por lo tanto las opciones de rutas que se pueden elegir se hacen ahora mucho mayor. Cuando el docente balancea los diferentes componentes y prepara ciertos trayectos que son necesarios para aumentar la eficacia de los esfuerzos que realizará la comunidad de aprendizaje, deberá determinar cuáles son las partes menos pertinentes, para adelantarlas por su cuenta y entregárselas listas a sus estudiantes en el momento en que sea oportuno. De esta forma los estudiantes encontrarán ciertos pasajes listos, recibiendo bibliografía, *software*, tablas, citas con expertos y todo tipo de insumos didácticos que ellos encontrarán listos para su ensamble y aprovechamiento, pero de tal forma que las conexiones y enlaces que deban aportar coincidan con los aspectos que resultan estratégicos para su aprendizaje. Es probable que el docente encuentre conveniente evitar el diseño

de la situación hasta el último detalle y que deje ciertos pasajes sin definir, sea porque interesa dar cabida a la creatividad del colectivo en este punto en particular o porque las características del ejercicio impidan prever su posible conclusión.

El propósito de esta estrategia es brindar oportunidades para que los estudiantes adquieran conocimientos que les resultaría difícil alcanzar de una forma convencional. A consecuencia de la aplicación de las técnicas de enseñanza integradoras, los docentes se encuentran en la necesidad de innovar para no repetir nunca un ejercicio. No se trata de cambiar por cambiar, de hecho el interés por no aplicar dos veces la misma situación didáctica se topa al final con un nuevo obstáculo, pues la autonomía ampliada que se obtiene es, a fin de cuentas, también limitada y pasado el tiempo termina por obligar a la repetición de ejercicios o al menos a la decantación del proceso hasta llegar a tipologías de ejercicios con abundantes variaciones y entrecruzamientos.

De manera homóloga a como se definen los campos semánticos (conjunto de unidades léxicas de una lengua que comprende términos ligados entre sí por referirse a un mismo orden de realidades o ideas), es posible definir un campo didáctico; aquel que comprende conjuntos de situaciones didácticas orientadas hacia la adquisición de un mismo conocimiento o la comprensión de un mismo tema de estudio. La manera mediante la cual se invierte la creatividad docente y estudiantil en el mejoramiento de las situaciones de aprendizaje es la exploración de los campos didácticos de los diferentes temas de estudio. La investigación pedagógica que puede adelantar un docente se fundamenta en que esté dispuesto a invertir su autonomía en explorar los campos didácticos de los temas y conocimientos con los que regularmente trabaja.

Toda clasificación es valiosa e inútil a la vez; valiosa en tanto facilita la comprensión de algo, regalándole a la mente una estructura que revela el aparente orden de las cosas.

Inútil en tanto no existen en la realidad las purezas absolutas ni las líneas divisorias en las que toda taxonomía encuentra su soporte. En consecuencia, la clasificación que a continuación se hace podrá resultar de utilidad para analizar variadas situaciones de aprendizaje desde la perspectiva de los énfasis que el docente imprime, propiciando que la atención de los estudiantes se concentre en los puntos de partida del ejercicio, en los procesos, o en los puntos de llegada. No deberá causar sorpresa que no sea posible identificar ejercicios pertenecientes exclusivamente a uno de los tres grupos. Por el contrario, en todas las situaciones de aprendizaje es posible reconocer que el énfasis principal del ejercicio se combina con otros aspectos de carácter complementario.

## Aprender de lo que ya se sabe. Dinámicas

Cuando los puntos de partida de una situación de aprendizaje importan más que el rigor de los procedimientos aplicados, su direccionamiento o los resultados que se puedan obtener, se construye un ambiente apropiado para sensibilizar a los estudiantes e introducirlos en una temática que les resulte novedosa. Regularmente en las situaciones agrupables bajo el nombre de *dinámicas* no existe una meta específica, ni posibilidad de validación o evaluación alguna, pues comúnmente en este tipo de ejercicio se involucran preguntas abiertas. Situaciones de estudio con estas características resultan especialmente adecuadas para los primeros momentos de estudio, cuando los estudiantes se disponen a resolver problemas que, aunque tengan los medios y conocimientos para resolverlos, enfrentan por primera vez.

Las *dinámicas* son similares a las clásicas tareas que desarrolla un estudiante de forma autónoma e individual, con la diferencia de que para incorporar en ellas una mayor cantidad de variables, su conclusión se lleva al terreno de lo colectivo.

Por esta razón, las dinámicas realizadas individualmente solo interesan en la medida que permitan cualificar una *dinámica colectiva* que la complemente y en la cual se socialicen los logros adquiridos de manera individual. Se denominan así porque en últimas lo que interesa es que el grupo se mueva y eventualmente se desenfoque, sin importar mucho en qué dirección. Al concluir el ejercicio, el docente encontrará a su disposición suficiente material y experiencias como para seleccionar los aspectos que le resulten más útiles para realizar las confrontaciones requeridas. Esto se podrá hacer en el rodaje mismo de la situación, aislando aquello que interesa observar o también ignorando ciertas cosas para que las importantes terminen por resaltar. Al docente no le corresponde regular lo que sucede en el transcurso del ejercicio, sino gestionar la atención de sus estudiantes y estar atento al tiempo invertido.

Con este tipo de situaciones didácticas las posibilidades de exploración que tienen los estudiantes son máximas, pues se les motiva para que se aventuren a formular algún tipo de definición y a construir algo con los preconceptos que ellos mismos puedan tener. Esta modalidad didáctica puede ser útil para ayudar a identificar errores conceptuales o vacíos previos y le permite al docente realizar un diagnóstico de la profundidad y énfasis con que deberá manejar el tema de estudio. Este tipo de trabajos resulta ideal para cultivar nuevas ideas. El docente y todos los demás participantes podrán observar por dónde surgen las ideas para incorporarlas a la situación y como la temática no es conclusiva, no existe un alcance que permita determinar previamente en qué momento la situación deberá concluir. Se podrá llegar, por ejemplo, a una lista de las categorías, etapas o aspectos a ser considerados, así como a una definición de los criterios de clasificación y prioridad. Con frecuencia se parte de situaciones similares a la lluvia de ideas, en las que se anotan las opiniones en el orden que sean

mencionadas, sin importar lo evidentes o poco relacionadas que aparenten ser, y seguidamente se invita a que la comunidad de aprendizaje tome partido, confronte criterios y concilie posturas. Al final le resultará muy fácil al docente demostrar que los participantes ya conocen buena parte del tema de estudio y que el objetivo es más enlazar conceptos e ideas en vez de hartarse de nueva información. También puede resultar útil cuando no hay suficiente conocimiento previo sobre un tema e interesa problematizarlo a partir de los preconceptos y la información de partida. En ambos casos el propósito es hacer posibles las confrontaciones entre lo argumentado y lo realizado, de modo que al finalizar la dinámica los participantes puedan verificar si se mantuvo la coherencia con la información y los conceptos originales. Es crucial, eso sí, elegir bien los puntos de partida, para que las confrontaciones efectuadas sean significativas.

Muchas dinámicas en apariencia carecen de un propósito o finalidad explícita y por esta razón es posible encontrar en ellas mucha similitud con los juegos. De pequeños, aprendimos a partir de lo que ya nos era conocido a través del juego y en estado adulto muchas veces se continúa explorando la realidad sin un propósito adicional al placer mismo de conocer. En un verdadero juego no importa ganar o perder, solo jugar. Esto propicia que todos se motiven a participar:

El juego se describe como una actividad felicitaria, gratuita, libre, creativa, herencia y nostalgia de la infancia. De él se puede decir que no tiene finalidad o que es su propio fin, tanto da una cosa como otra, porque por fas o por nefas, queda excluido del circuito de las actividades prácticas que es de lo que se trata. Su ser consiste en ser libre. El jugador, escribía Marcuse, experimenta un sentimiento de libertad respecto del mundo objetivo. No suprime la realidad, pero la libra de su aspecto serio. (Marina, 1997, p. 25)

La aparente ausencia de propósito es lo que facilita utilizar este tipo de situaciones como vehículo para propiciar el aprendizaje, a manera de un envoltorio desechable que podrá ser rápidamente olvidado para concentrarse en lo que venía envuelto. Al final para todos los participantes tendrá que ser evidente que el juego en el que participaron no fue un verdadero juego. Cuando se diseña una situación de aprendizaje se está creando un ambiente relajado y adecuado para que sucedan cosas. Al jugar a un fragmento de la realidad se respetan y se dejan inalteradas algunas de sus características, mientras otras son tergiversadas. Muchas cosas podrán entonces aparecer desligadas del orden, de la finalidad y la consecuencia, para finalmente integrarlas todas en una actividad placentera. Uno de los principales valores que tiene el juego es que el participante vive intensamente y de manera completa la situación. Allí se invierten mente y corazón de manera equilibrada, la razón no prima ni opaca la intuición y es legítimo el ejercicio de la creatividad en el intento de lograr ganar. Como resultado de la situación y la experiencia placentera que lo acompaña, lo allí aprendido gana significado y genera impronta en el individuo. En un juego didáctico la libertad solo existe en apariencia, en la dosis suficiente para permitir experimentar un sentimiento de levedad con respecto al mundo objetivo y por esta razón el entendimiento del propósito didáctico es a la vez la pérdida de la libertad y el final del juego. O, si se quiere, se corresponde con el momento apropiado para dar inicio a uno nuevo.

Las dinámicas están caracterizadas por un fuerte componente lúdico, que pueden derivar en situaciones muy divertidas, porque hacen algo contra la realidad, poniendo en evidencia alguna de sus propiedades, rutas aún no abiertas o la riqueza de aspectos y relaciones que podemos descubrir en ella. No existen motivos objetivos para la redacción

de las reglas de un juego. El grupo de jugadores hace legítimo un simulacro de legalidad, que se acepta porque brinda soporte a la posibilidad del juego, son estas mismas limitaciones y restricciones las que lo hacen posible. Un juego en el que todo se vale no permite jugar ni ejercer la libertad, porque cuando de manera arbitraria todos pueden elegir hacer lo que deseen en realidad lo que se construye es una situación esclavizante y limitada, útil para matar el tiempo, pero que no exigirá de los participantes la utilización y aprovechamiento de su ingenio y potencial creativo.

En una dinámica de aprendizaje no tienen por qué ser necesarios los árbitros ni la regulación por parte del docente, quien de hecho podrá participar en el ejercicio y divertirse como un integrante más. A pesar de ello, es irremediable que algunas personas eventualmente intenten transgredir las reglas que configuran la situación, al invertir su creatividad en el desarrollo de mejores estrategias que le permitan ganar algún tipo de ventaja sobre los demás participantes. En estos casos hay tres opciones: imponer más reglas, lo que complejiza el ejercicio y obliga a que una mayor atención de los estudiantes se invierta en las reglas y su acatamiento en vez de atender a lo verdaderamente importante. Una segunda opción es eliminar esa persona del ejercicio, declarándola inmediatamente como ganadora, antes de continuar jugando. La tercera alternativa resulta preferible: usar la creatividad para incorporar en el juego las acciones y estrategias de los recursivos, los creativos y los tramposos, de modo que la situación propicie el diálogo, incite a los cuestionamientos, permita la acción y haga evidente la inacción. Todo castigo debe enseñar algo, de lo contrario se constituye en una venganza.

Cuando en esta modalidad didáctica se organizan concursos o competencias de algún tipo, los ganadores deberán serlo únicamente en apariencia, de otra forma no sería un juego ni resultaría viable desaparecer las expectativas

de los participantes con respeto al resultado. Si el ejercicio se presenta como un reto, en vez de una competencia en la que siempre hay ganadores y perdedores, el provecho será mayor, pues si en una situación de aprendizaje todos aprenden, entonces nadie puede perder.

Diseñar una dinámica que aparenta ser un juego pero que en realidad no lo es, requiere de una supresión estratégica de contenidos para no desfigurar la realidad hasta hacerla irreconocible. La intención es camuflar el propósito didáctico por un aparente despropósito lúdico, de forma que el camuflaje sea lo suficientemente pobre como para ser descubierto por los participantes en el transcurso del ejercicio. Como es imposible que las situaciones que ocurren al interior de una dinámica se correspondan completamente con la complejidad de la realidad estudiada, los criterios de supresión para la simplificación de la realidad constituyen un campo de reflexión fundamental en esta modalidad didáctica. Se podrán explorar maneras de mimetizar la complejidad del tema de estudio sin trivializar sus facetas relevantes, indagando acerca de las maneras de involucrar un mayor número de variables significativas en el diseño del ejercicio. La estrategia es construir situaciones donde las variables involucradas sean lo más sencillas posibles, pero que las relaciones entre ellas tengan gran similitud con el tipo de relaciones que se presentan en la realidad. Al concluir el ejercicio los estudiantes deberán estar preparados para extraer, por su propia cuenta, las conclusiones que interesa. El reto para el docente consiste en lograr que estas conclusiones se hagan evidentes minimizando sus intervenciones y sin tener que utilizar la dinámica recién concluida a modo de ejemplo.

## Aprender de los procesos. Actividades

Las *actividades* son el tipo de ejercicios que concluyen con algún resultado concreto, pero donde no conviene incorporar el ingrediente de la competitividad porque las posibilidades de solución del ejercicio divergen tanto que se dificultaría la aplicación de un juzgamiento tipo concurso. A pesar de ello, cada grupo podrá concursar consigo mismo y con los resultados obtenidos anteriormente; en caso de que la *actividad* haya sido diseñada con varias fases de desarrollo, lo que interesa es que cada grupo pueda autoevaluar su desempeño, utilizando para ello algún mecanismo de retroalimentación.

En una actividad se busca propiciar la experiencia de los estudiantes y por este motivo el rigor acerca de la calidad de la información que se suministra como punto de partida puede ser menor. Lo más importante es que los estudiantes estén muy atentos a la forma como concilian los criterios y conocimientos personales y cómo se utilizan los equipos y demás insumos a lo largo del proceso, motivo por el cual también es conveniente restarles importancia a los puntos de llegada. Los medios y procedimientos aplicados importan más que la finalidad material o la conclusión del ejercicio, esto permite que los estudiantes trabajen por un producto concreto, pero despreocupados en el caso en que la meta no se logre alcanzar. De esta forma cada grupo de estudio podrá arriesgar mucho más para explorar ideas aparentemente absurdas, puesto que el resultado final del ejercicio no existe o es de poca relevancia. Liberar a los estudiantes de la responsabilidad de asegurar la calidad del resultado diversifica los productos y permite que el docente se encargue de motivarlos para que hagan uso de estas posibilidades y se dediquen a explorar e investigar con una mayor confianza. La motivación, a diferencia de un concurso, no siempre está incorporada desde el inicio, sino que deberá ser aportada como

ingrediente fundamental por parte del docente en el transcurso del ejercicio.

La intención de los ejercicios agrupados bajo esta modalidad es el aprovechamiento de los procesos y logros parciales como vehículo para el aprendizaje. Como interesa hacer posibles las confrontaciones entre una senda metodológica trazada con anterioridad por cada grupo y el balance de variables y criterios que fueron observados en el transcurso del ejercicio, resulta crucial enfocar la atención de los estudiantes en la anticipación y planeación de las tareas a ejecutar. Si esta labor no se hace, entonces los estudiantes no tendrán con qué confrontar las experiencias obtenidas y podrían terminar concentrados estrictamente en el resultado. Las decisiones acerca de la orientación y enfoque del ejercicio son responsabilidad de cada grupo, a quienes les corresponde elegir el tipo de exploraciones a realizar. El papel del docente es llamar la atención de los estudiantes hacia los aspectos del proceso que posteriormente resultarán más interesantes al momento de las socializaciones con que esta modalidad didáctica suele concluir.

Similarmente a como ocurre con las *dinámicas*, aquí también es conveniente que las características del ejercicio resulten sugestivas para los participantes, de modo que su atención se concentre allí donde interesa, de esta forma el docente solo requerirá hacer intervenciones muy puntuales y no se verá obligado a estar interrumpiendo constantemente el trabajo de los grupos. Que las condiciones del ejercicio propicien concentrar la atención allí donde interesa es lo que hace que las *actividades* sean el conjunto de situaciones de aprendizaje que requieren un diseño más cuidadoso, especialmente porque en ellas muchas veces se descubren cosas que inicialmente no resultaban evidentes ni podían haber sido previstas. El énfasis nunca se centra en el uso de los aparatos, herramientas informáticas, o sistemas de representación, pues, a

no ser que se trate de instrumentos creados y desarrollados por el mismo estudiante, el riesgo de que resulten operando a manera de una distracción es muy alto. Es posible orientar acciones desde la perspectiva de un plan curricular tendientes a construir con los estudiantes una relación distinta respecto al conocimiento, que permita superar y transformar la razón instrumental de este. Se trata de una idea presente en la cultura del joven bachiller al ingresar en la universidad, quien regularmente cree que las técnicas son para ser aprendidas y luego aplicadas, como si el terreno para ejercer su creatividad e ingenio no se correspondiera también con el área técnica de la profesión.

Así como en las *dinámicas* el componente lúdico del ejercicio resulta siendo el principal encargado de interesar a los participantes, aquí los descubrimientos a lo largo del proceso son los que ayudan a mantener en alto su interés y motivación. Tratándose de temas relacionados con la ciencia y la técnica, no resulta difícil propiciar situaciones en las que este tipo de sorpresas y descubrimientos ocurran, dado que los experimentos y simulaciones se suelen realizar utilizando equipos de medida capaces de registrar fenómenos que regularmente pasan desapercibidos para los sentidos. El trabajo de anticipación es completamente necesario en este tipo de situaciones; conviene alimentar las expectativas de los estudiantes, anunciando o especulando acerca de aquello que puede suceder y trabajando con esquemas estructurales de la temática a trabajar, con el fin de que los estudiantes entiendan las relaciones entre las variables antes de concentrarse en las variables en sí mismas.

Es conveniente que en las diferentes etapas del ejercicio se retribuya el interés y participación que aportan los estudiantes para continuar alimentando su curiosidad, principal mecanismo de regulación con que cuenta el docente en este tipo de situaciones. De todos modos, al igual que en cualquier

otra labor de equipo, siempre podrán encontrarse personas perezosas o poco curiosas que harán necesario el ingenio del docente para idear alguna manera de motivarlos a participar, conformando grupos un poco menos numerosos que los que la complejidad de la tarea requiera, o responsabilizando ante el grupo a esas personas en particular, para que desempeñen una labor que resulte crucial para el funcionamiento del grupo. El principal reto de esta modalidad didáctica es precisamente la gestión de los roles sociales, para que todos participen y nadie se quede rezagado. Paralelamente el docente podrá explorar, a través del trabajo de sus estudiantes, opciones alternativas para la utilización de equipos o herramientas y aprender más acerca del rango de fiabilidad de los mismos o la sensibilidad de las variables que están siendo analizadas. Esto le permitirá optimizar en el futuro los protocolos de experimentación y en ocasiones adelantar los trabajos de campo de algún proyecto de investigación.

El diseño de *actividades* requiere una reflexión previa para lograr que durante el proceso se cometan y aprendan a reconocer la mayor cantidad posible de errores. Como la interlocución no solo se puede establecer con palabras, para un docente que observa y escucha con atención, las acciones del estudiante resultan interpretables y comunican la dirección en la que se dirige su mente y el tipo de hipótesis que se está planteando. Esto se constituye en un trabajo muy importante porque ayuda a identificar los patrones de fallo, así como establecer cuáles son los estados finales, reconocibles como aquellas situaciones que en su desarrollo equilibrado rinden el mayor provecho. Esto es lo que permite discernir si la ruta diseñada es apropiada o si la situación de aprendizaje resulta tan intrincada y plagada de oportunidades para errar, que existe el riesgo de que los estudiantes terminen el ejercicio confundidos o desmotivados. De hecho, el mayor reto para diseñar este tipo de situaciones de aprendizaje es

propiciar que se cometan errores que sean evidentes o fácilmente reconocibles para el grupo.

## Metas y pretextos para el aprendizaje. Retos de socialización

A veces los estudiantes pueden creer que un tema no tiene ocurrencia o utilidad por fuera de los escenarios académicos y tienden a considerar que la única razón por la cual un tema existe es para ser estudiado en la universidad. Cuando se diseña una situación de aprendizaje con el propósito de enfatizar la visibilidad social de las actividades universitarias, es conveniente que las situaciones de socialización con que remata el ejercicio importen más que los procedimientos que fue necesario aplicar para poder llegar hasta allí. La existencia de un producto final que pueda operar como mecanismo de validación de una meta alcanzada ayuda a aclarar esta posible confusión y puede resultar de utilidad en una labor de socialización que haga parte constitutiva del ejercicio.

En esta modalidad didáctica es sencillo incorporar a los ejercicios procesos de confrontación ante pares, los cuales permitirán que los estudiantes reciban comentarios y retroalimentación provenientes de una instancia de legitimidad externa a la universidad. La existencia de una meta tangible, capaz de brindar la ocasión de comparar lo pretendido con lo alcanzado, es la que puede operar como pivote para dar cabida a la revisión de preconceptos, aprovechando la meta como vehículo para el aprendizaje. Cuando las confrontaciones se realizan internamente es posible incorporar algún factor de competitividad entre los grupos o individuos, a modo de concurso, a pesar de que no exista premio o los estudiantes desconozcan que lo hay, o de que las reglas intencionalmente no hayan sido claramente formuladas,

o los criterios de juzgamiento sean provisionales y luego esta responsabilidad sea transferida a los participantes.

Por otro lado, también es posible brindar ocasión para que los participantes asuman de forma completamente voluntaria un compromiso individual o colectivo que sobrepasa los requerimientos y alcances planteados originalmente al inicio del curso. Los *retos de socialización* se apoyan en esta segunda modalidad y requieren de la existencia de un producto tangible que posea una alta pertinencia social y que esté antecedido por un trabajo sólido y concienzudo que le dé soporte. Todos los retos de socialización tienen el propósito de escindir y diferenciar el grupo y permiten retribuir importantes satisfacciones académicas y personales solo a aquellos que asuman la responsabilidad de realizarlos. En ellos el docente extiende la invitación y asesora el proceso de los estudiantes que decidan participar, pero la regulación del tiempo y recursos disponibles siempre es responsabilidad de los autores. Al concluir el trabajo se cuenta con la ventaja adicional de que el resultado puede actuar como verificador del potencial de cambio que tiene una idea sobre la representación colectiva de la realidad, cuando la “verdad” de una minoría se comparte con una comunidad mayor.

El papel docente es aportar su asesoría y apoyo al grupo de estudio, para vigilar que la calidad del resultado sea suficiente para satisfacer los requerimientos y exigencias que podrá plantear la instancia de legitimidad correspondiente. Se trata de un esquema de trabajo similar al que se aplica en los trabajos de grado, orientado principalmente a los productos finales y en el cual la responsabilidad de gestión de los recursos y la coordinación de las actividades queda, desde el principio, en manos de los estudiantes. El día de la evaluación se verifica que el énfasis que realiza quien juzga la calidad del trabajo estará más orientado hacia el resultado obtenido que al proceso como tal. Como esta modalidad didáctica

no se aplica mucho en el transcurso de la carrera, es probable que se presenten desconciertos y malos entendidos por una falta de entrenamiento por parte de los estudiantes, a pesar de que este tipo de situaciones didácticas son las más aproximadas al ejercicio de la profesión.

Ya se trate de situaciones tipo concurso o de retos de socialización, en ambos casos es de trascendental importancia la calidad de la pregunta de origen, pues el resultado del ejercicio debe ser pertinente para la instancia de legitimidad que será incorporada al proceso de evaluación-socialización y a la vez deberá también ser eficaz para propiciar el aprendizaje de aquello que interesa que los estudiantes aprendan. Este compromiso doble no siempre resulta sencillo de satisfacer, porque la instancia de legitimidad ante la cual se presentará el resultado regularmente plantea sus propias exigencias al producto, tanto en aspectos de forma como de fondo, por lo que en el diseño de este tipo de situaciones de aprendizaje se corre el peligro de que el grupo de estudio termine trabajando según la demanda, en vez de aplicar sus propios criterios e intereses. El esfuerzo y la creatividad del docente deberán estar orientados hacia una conciliación de intereses, para que la oportunidad planteada sea una buena meta, que propicie el aprendizaje significativo en los temas que curricularmente corresponde impartir y tenga posibilidades de satisfacer plenamente las expectativas de la instancia de legitimidad externa. De otra forma, será preferible descartarla.

En realidad toda meta es un pseudopropósito, un pretexto para trabajar. Hay cierto tipo de aprendizajes que se derivan directamente de los procesos de socialización ante las instancias de legitimidad externas y que, de no ser por ellas, no serían parte del aprendizaje. Pero la mayor parte de los beneficios académicos no provienen de esta validación, sino de todo lo que está detrás de la producción del material que

el proceso de validación implica. El propósito de las *metas* es hacer posible la confrontación entre lo pretendido y lo alcanzado, por lo cual los aprendizajes que provienen de la aprobación por parte de una instancia de legitimidad externa a la universidad podrán ser muy satisfactorios, pero al fin de cuentas son aprendizajes extra. La intención didáctica de estas situaciones de aprendizaje es suministrarles a los estudiantes la oportunidad de que verifiquen si los resultados obtenidos son o no coherentes con lo originalmente planteado, pero para que sea factible verificar esta coherencia es muy importante que antes de comenzar a trabajar los estudiantes tengan muy claros los puntos de partida, los diagnósticos y las premisas de diseño, al igual que las características y virtudes que deberá poseer el resultado final.

Este tipo de ejercicios involucran casi siempre esfuerzos de largo alcance y las situaciones de evaluación con que se suelen concluir regularmente son externas y no modificables. Si bien al momento de comenzar el trabajo es posible que la motivación inicial tenga su origen en el premio o cualquier otro tipo de retribución al esfuerzo, es importante que, para prevenir las ilusiones y evitarles una posible decepción a los estudiantes, estén dispuestos a darlo todo y no esperar nada, como en un verdadero concurso. Por este motivo es tan importante que una vez el trabajo sea entregado el docente gestione acertadamente la situación para concentrarse en los aprendizajes obtenidos, insistir en que la meta no era más que un pretexto y hacer sentir que los premios están de más. Es de trascendental importancia que al dar inicio a este tipo de situaciones de aprendizaje se tenga la máxima claridad con los estudiantes para evitar dar cosas por sentado; las metas exigen normalmente esfuerzos y compromisos extra, por eso es necesario que desde el principio se aclare lo que podrá implicar el trabajo y permitir que llegar al final sea un asunto voluntario. Es conveniente que en el diseño del ejercicio se

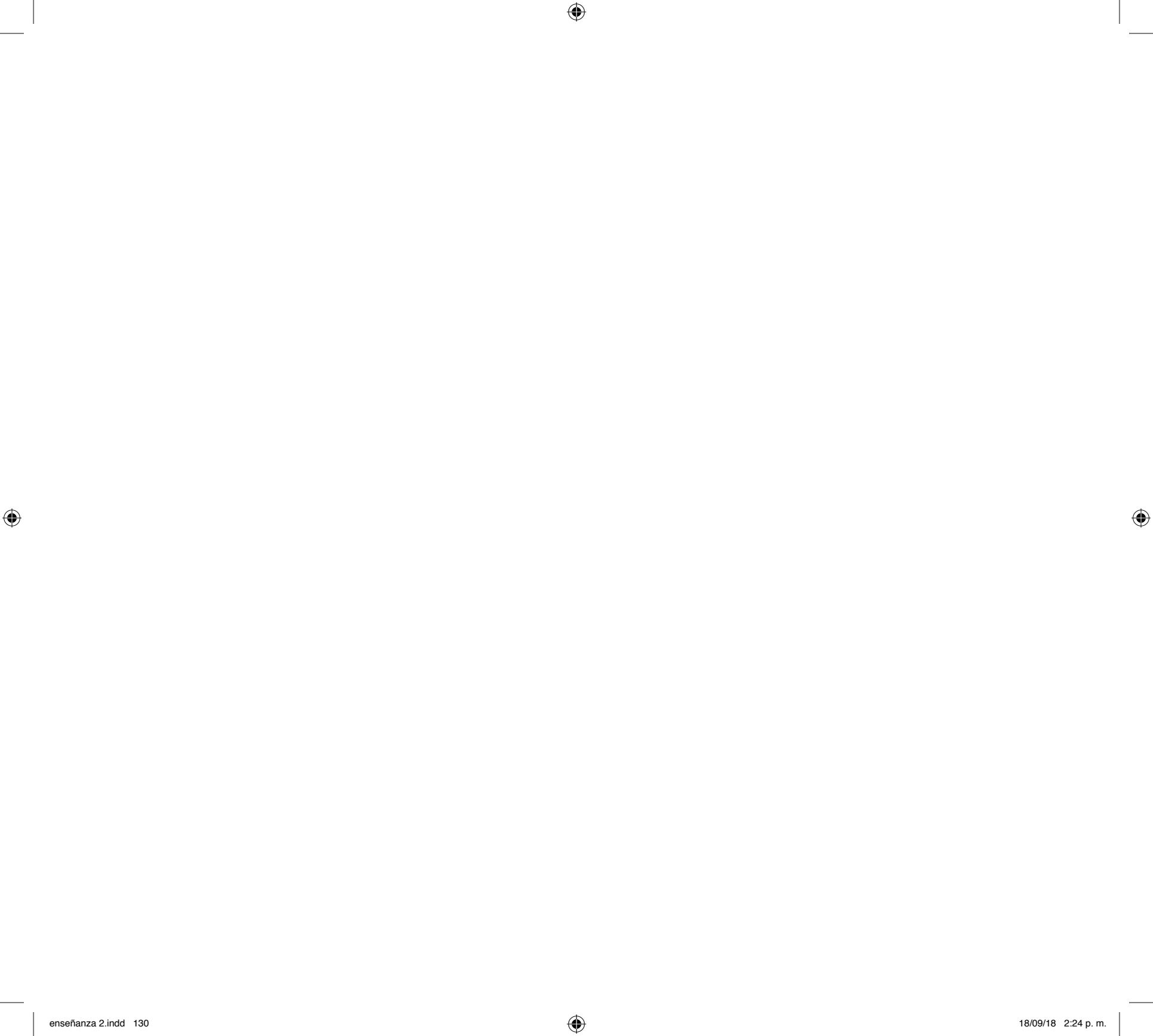
ofrezcan vías de escape, para quienes en el transcurso tengan que sustraerse del proceso.

El principio de la meritocracia se ha vuelto cada vez más importante en los procesos de legitimidad social y política de la sociedad moderna. La igualdad de oportunidades educativas, en las cuales se establecen condiciones de competencia que permiten la diferenciación según la capacidad y el compromiso individual, es una de las formas mediante las cuales la universidad puede fomentar la validación del proceso de estratificación fundamentado en los méritos. Pero para no obligar a que todos los estudiantes se involucren en situaciones adicionales a las que reclaman los aprendizajes que les corresponde adquirir, el docente debe hacer claridad acerca de cuáles son los logros que se corresponden con la máxima calificación, e ingeniárselas para definir un reconocimiento extra que deberá encontrarse por encima de la nota y que podrá consistir en regalar libros, realizar una invitación a algún evento, brindar una oportunidad para que el estudiante vea publicado su trabajo o elaborar una carta de agradecimiento, entre otras muchas opciones gracias a las cuales una instancia de legitimidad manifiesta a una persona, o grupo de personas, que aplaude y valida el trabajo realizado. De todas formas, no se puede desconocer que en muchas ocasiones será la primera vez que los estudiantes se topen ante la necesidad de satisfacer un compromiso y responsabilidad tan grandes, a fin de cuentas, no es lo mismo sacar una mala nota que quedar mal, junto con el docente y la universidad, ante un invitado o un evento extrauniversitario. Dado que el umbral de la máxima nota ya ha sido superado, con los estudiantes que hayan elegido continuar adelante la calificación ya no opera como mecanismo de presión o retribución alguna. Para brindar acompañamiento y respaldo resulta de alto valor estratégico que el docente se comprometa con el asunto mucho más que lo que se puedan haber comprometido

los estudiantes, de esta forma les dará vergüenza abandonar la misión y se sentirán obligados a continuar exigiéndose.

Cuando se incentivan la investigación y el trabajo autónomo de los estudiantes, el docente podrá luego aprovechar los productos obtenidos a manera de antecedentes para utilizarlos en futuros proyectos de investigación, pues al observar y aprender del trabajo realizado por sus estudiantes, identifica también sus posibles derivaciones y complementariedades. Por otro lado, cuando el docente diseña, construye y evalúa el rendimiento de las situaciones que permitieron regalarle a sus estudiantes las oportunidades de aprender, el

docente mismo se está colocando en posición de aprovechar las oportunidades que le regalan sus estudiantes para aprender del trabajo en común. Si se exploran estos caminos didácticos alternativos, los docentes podremos desarrollar métodos didácticos que permitan educar mientras se investiga, integrar estudiantes de pregrado a los proyectos de investigación y explorar las posibilidades de coordinar y nutrir varios proyectos simultáneamente, todo lo cual constituye parte del fundamento y experiencia de base que requiere cualquier grupo de investigación para la formulación metodológica de un programa de posgrado.



Capítulo 9

# Educar en la convicción



*Si la ciencia pierde de vista su origen, la subjetividad que la inventa, comprende y perfecciona, se torna incapaz de comprender lo que hace, el sentido de su actividad. Y entonces se deshumaniza.*

—Marina, 1988, p. 230

*Quizá con el tiempo uno se vuelve más malicioso, se aprenden más cosas; pero el modo de trabajar sobre las cosas que se conocen dependerá siempre del modo en que se han buscado al principio muchas de las cosas que no se conocían.*

—Humberto Eco, 1992, p. 20

En toda situación didáctica para el aprendizaje de alguna técnica se pueden identificar varios momentos; regularmente al inicio se permite que los estudiantes tomen contacto efectivo con el tema de estudio y luego se les ofrece las oportunidades para que adapten técnicas anteriormente conocidas, exploren las nuevas, las ejerciten, o trabajen para confrontarlas. Sin embargo, una porción significativa de los contenidos curriculares que ocuparon el tiempo de un estudiante de arquitectura en el área técnica no le resultarán de utilidad durante su vida profesional. La educación es un oficio que posee facetas paradójicas, pero en temáticas sujetas a un progreso permanente y acelerado la paradoja se hace más evidente, porque el factor de obsolescencia resulta especialmente insoslayable. Los docentes y estudiantes convivimos con esa paradoja y a veces terminamos olvidando que el futuro no existe y que por lo tanto no es posible aprender acerca de aquello que aún no ha sido creado. Aunque el docente trabaje para estar siempre en permanente actualización y se preocupe por suministrar a sus estudiantes conocimientos e información de la máxima vigencia, todo su empeño le resultará ineficaz en la empresa de educar acerca de aquello que todavía no existe.

Comprometidos en utilizar material de máxima actualidad y validez, los docentes impartimos aquellos conocimientos que hoy se encuentran en la categoría de legítimos por las mismas instituciones que se pretende preservar y para las cuales corresponde formar el recurso humano que requerirán en el porvenir. Pero mientras el desarrollo tecnológico se presente

con la velocidad que hoy lo caracteriza, es inevitable que la información que se sugiere a los estudiantes como material de estudio les sirva de poco, pues no necesariamente aquellos conocimientos que adquieran se corresponderán con los que van a resultar de utilidad para su desempeño profesional en el futuro. Como el joven profesional no tendrá la oportunidad de aplicar ni utilizar parte de los conocimientos tecnológicos que adquirió durante su formación académica, estos conocimientos terminarán por ser relegados, olvidando no solo el sistema didáctico gracias al cual se aprendió, sino también aquello que en su momento fue aprendido.

Es comprensible que para algunos este panorama resulte desconsolador, pero no hay que olvidar que en toda situación didáctica hay al menos dos propósitos de aprendizaje: por un lado, un trabajo orientado a la adquisición y consolidación de un conocimiento y, por otro, un aprendizaje acerca de los procesos gracias a los cuales el conocimiento puede ser adquirido. En todos los proyectos educativos hay cosas que efectivamente terminarán olvidadas por los estudiantes, pero estas regularmente van acompañadas de otros aprendizajes muchísimo más difíciles de olvidar y que están incluidos en lo que se reconoce bajo el nombre de formación. Es alentador que en la mayor parte de las ocasiones estos resulten de mucha mayor trascendencia.

## El sentido de eficacia

Ha quedado en suspenso la idea de que algo se oculta detrás de los temas de estudio, un aprendizaje inmaterial y elusivo, para cuya adquisición fue necesario trabajar sobre los temas que en su momento fueron estudiados, que se “encarnaba” en ellos, pero que en últimas era algo distinto. Para quien posee ese otro aprendizaje que se puede denominar sentido de eficacia, el conocimiento pasa a la categoría de un simple

insumo y por ello no le resulta tan importante conocer acerca de un tema. De hecho, le bastará saber que lo supo, que alguien lo sabe o que efectivamente se puede trabajar para saberlo. La sabiduría es lo que queda cuando casi todo ha sido entregado al olvido y para una persona capaz de ver un problema desde este ángulo, el conocimiento sobre un tema le resulta menos importante que la convicción de sentirse en capacidad de pensar y actuar acertadamente frente a este. Si se supiera educar directamente en esto, tal vez se podría ahorrar un largo camino y un gran esfuerzo, pero resulta que la convicción es un punto de vista; se puede llegar a él, pero no se trata de algo que se pueda aprender y mucho menos enseñar.

Los puntos de vista son conquistas individuales, a lo sumo se puede incentivar el desplazamiento de la atención del estudiante para ayudarlo a transformar sus puntos de vista, pues a veces sus conocimientos se pueden constituir en impedimentos para continuar aprendiendo. Los caminos son abundantes pero en este caso solo interesa resaltar el destino que todos ellos comparten: el conocimiento transforma el entendimiento del mundo, por esta razón cuando se olvida un conocimiento la mirada queda y no se pierde. No es posible volver a ser el mismo luego de haber sabido algo.

En el afán de optimización en que nos sumerge el sistema vigente, todos desearíamos racionalizar los esfuerzos y no educar en tantas cosas que de antemano se sabe que luego bien podrán ser olvidadas. La pregunta de fondo es si es posible ayudarlo a alguien a mirar distinto, para trabajar directamente sobre ese aprendizaje verdaderamente fundamental. Hay cierto tipo de aprendizajes que tienen una mayor capacidad para cambiar los puntos de vista de una persona y que se adquieren a través de lo que se denomina un aprendizaje significativo. En la búsqueda de lograr un mayor anclaje en la mente de los estudiantes, un docente elige intencionalmente situaciones de aprendizaje con esta característica y por este

motivo una buena parte de los conocimientos que en el transcurso de su formación profesional adquieren los estudiantes han operado a la vez como vehículo del tipo de experiencias capaces de transformar su mirada del mundo. Por supuesto que no se trata de la situación ideal; nadie desea olvidar aquello que en su momento costó esfuerzo aprender, pero si el asunto se observa desde su otra cara, no debería causar desosiego el significativo papel que desempeña el olvido en nuestro reconocimiento del mundo. Aunque al parecer el estudio de tantos temas es inevitable, su olvido no es algo trascendental y mucho menos una desgracia; al aprender se crece y una vez se ha crecido lo aprendido comienza a ser olvidado.

Los puntos de vista se manifiestan en las acciones y opiniones de un individuo, pero el intento de presentar estos puntos de vista de manera aislada tiende al fracaso. A pesar de todo esfuerzo aún no se descubre la manera, si es que acaso existe, de enseñar un punto de vista, a lo sumo se puede intentar transmitir de manera metafórica, con las consabidas limitaciones y malentendidos asociados al lenguaje. Acerca de la diferencia entre los conocimientos adquiridos y los puntos de vista acerca de este mismo conocimiento, resulta ilustrativo citar un referente cinematográfico relevante para la pasada década: la película *The Matrix*. Allí, mediante un dispositivo tecnológico que permite transferir información desde un computador hacia el cerebro, los protagonistas pueden adquirir casi cualquier conocimiento y habilidad de manera directa e instantánea. Podríamos afirmar que el obstáculo que debe afrontar Neo (interpretado por Keanu Reeves) no es de carácter cognitivo, puesto que puede saber cualquier cosa, pero el desenlace de la película corresponde precisamente con el momento en el que logra “ver” la Matrix de una nueva manera. El efecto visual hizo historia: secuencias de símbolos verdes que descienden verticalmente por

la pantalla, mientras en su caída perfilan los contornos de aquellos objetos que los demás personajes de la película siguen viendo de forma completamente convencional. Para adquirir esta peculiar habilidad, a Neo no se le cargó en su mente ningún programa nuevo, de manera que física y cognitivamente el héroe de la película, antes y después de su desciframiento de Matrix, es idéntico. Precisamente un cambio en su punto de vista es lo que habilita a Neo para usar de manera diferente todos sus conocimientos y habilidades previamente adquiridos. Es seguro que sin todo su entrenamiento previo no hubiera sobrevivido, pero una vez la película va llegando a su final, Neo no requiere de complicadas maniobras de defensa personal, le basta un sencillo gesto, realizado además con su mano izquierda.

En comparación con la realidad de la vida cotidiana hay otras realidades que se presentan como unos ámbitos finitos de significación, tal es el caso de los juegos y las situaciones didácticas, caracterizados por un modo de experiencia delimitada, restringida y en los cuales precisamente lo que se aprovecha es su capacidad para apartar la atención de la cotidianeidad. El mundo de la universidad es un mundo ficticio que la sociedad ideó con el objeto de propiciar cierto tipo de aprendizajes y experiencias que de otra forma podrían resultar inabordables, sea por el elevado costo de los recursos involucrados o las inaceptables consecuencias que se podrían derivar de un eventual fracaso. Buena parte de la vida de un estudiante transcurre adentro de este ámbito universitario. Por ser un mundo que comparte con otras personas y que se le presenta reforzado por las interacciones y la comunicación constante con sus compañeros, es posible que la idea del “mundo de afuera” y que hace parte de las representaciones que la universidad se hace acerca del mundo termine asimilada por el estudiante como su propia idea de *realidad*. Una vez da por descontado que lo que allí ocurre conforma

el mundo real, no requerirá otra verificación, porque su existencia se le presenta como un hecho evidente. Irrumpir la cotidianidad del estudiante y permitirle sentir que hay otros mundos, otras realidades, es la forma mediante la cual el docente puede propiciar que este se acerque al mundo de los egresados, fomentando en él la convicción de que se trata de un ámbito diferente y para el cual está en capacidad de actuar con eficacia. Cuando se coopera con cada estudiante para que pueda adquirir los puntos de vista que le permitan trascender el ámbito universitario, se le ayuda a capitalizar el aprendizaje y entrenamiento adquirido durante su formación académica. Generar esta impronta en la memoria del futuro profesional requiere que él mismo sea quien construya y recorra su propio camino, para incentivar su seguridad, sentirse miembro de una comunidad mayor, elevar su autoestima y fortalecer su sentido de eficacia.

Normalmente en una situación didáctica no basta con explicar una técnica o hacer un ejercicio, ambas son oportunidades muy valiosas, pero pertenecen al ámbito universitario y no provienen del mundo real. La mejor oportunidad para entender un concepto es cuando el contenido curricular se extrae del mundo didáctico, para aplicarlo en el mundo de las cosas materiales, de forma que el contenido aparezca como respuesta a las circunstancias tangibles que motivaron su desarrollo. La comprensión no ocurre hasta tanto aquello que fue aprendido sale del mundo académico, por eso en la medida de lo posible la tarea de estudio debería ser una verdadera tarea, para que todo el realismo que se involucre en la situación de aprendizaje desemboque en una mayor exigencia en términos de atención y tenga una mayor capacidad de generar impronta en los niveles de conciencia del estudiante. El realismo es una modalidad de experiencia que opera sin restricción alguna y por lo tanto posibilita construir las mejores situaciones para el aprendizaje, siempre y

cuando las características del tema de estudio así lo permitan, porque cuando se extraen fragmentos de la realidad objetiva para implantarlas en la esfera académica los estudiantes pueden reconocer y verificar empíricamente las consecuencias directas de sus decisiones, y recorren provisionalmente los velos que delimitan el ámbito finito de significación en el cual están siendo formados.

Las cosas que suceden en el aula desatan toda una serie de subprocesos periféricos de aprendizaje por los cuales los estudiantes estudian por sí mismos, reciben la ayuda de otros compañeros, consultan a personas externas a la universidad o confrontan su trabajo con otras instancias de legitimidad, siempre en relación con la clase, pero fuera de ella. Para que la situación didáctica avance es preciso que todos estos procesos didácticos complementarios converjan, construyendo situaciones en las cuales algunos de los puntos de vista del estudiante resulten inoperantes, para obligarle a un desplazamiento de su atención que propicie cambios de opinión acerca de los conocimientos que ya posee o que están siendo adquiridos. Cuando se está gestionando un proceso de aprendizaje es conveniente tener en mente que “la actividad de mi conciencia está presidida por una motivación de orden pragmático, es decir, que la atención que le presto a este mundo está sobre todo determinada por aquello que hice, he hecho, o me he propuesto hacer” (Berger, 1988, p. 42).

No todos los aspectos de la realidad resultan accesibles de la misma manera. Hay ciertas zonas en las cuales el estudiante no posee un interés pragmático, de ahí la importancia de la creación de necesidades que operen como motor para el aprendizaje, situaciones que pueden resultar potencialmente valiosas en la medida que permitan conducir la atención del estudiante hacia zonas donde su interés es menos intenso y ciertamente menos perentorio. La labor docente es invitar a sus estudiantes para que recorran caminos sugestivos,

de los cuales su percepción no retorne intacta, caminos que probablemente no hubieran sido recorridos de no ser por la invitación del docente.

Cuando la situación didáctica impone a la consciencia del estudiante una tensión máxima, lo obliga a que invierta en ella su máxima atención. Se trata de una potente opción didáctica, que se puede aprovechar a través de una exaltación de lo emocional lo suficientemente intensa como para atenuar la razón, o mediante un arrinconamiento de esta, al involucrar al estudiante en algún evento para el cual sus puntos de vista lo conduzcan a una situación absurda o incoherente que se imponga a su conciencia de la manera más enérgica, de modo que resulte tan imperiosa que le sea imposible de ignorar.

En ocasiones las alternativas didácticas que el docente tiene a mano no resultan suficientemente atractivas para llamar la atención de los estudiantes. En estas ocasiones el docente se verá en la necesidad de empujarlos, para que ellos mismos se puedan demostrar que ya están preparados para volar. Forzar las motivaciones resulta ser una técnica especialmente útil con aquellos estudiantes que persisten en asumir un papel pasivo en su proceso de aprendizaje, porque desvían al docente para que asuma todas las responsabilidades en el rodaje de la clase, cuando precisamente lo que se necesita es atenuar el rol docente para permitirle al estudiante que ejerza su poder de acción y fortalezca su sentido de eficacia.

Originalmente el maestro ponía al servicio de sus discípulos su conocimiento y experiencia para ayudar a reconocer y corregir los errores que ellos no serían capaces de observar en sí mismos. La posesión de un punto de vista privilegiado para el reconocimiento del error ajeno es lo que hacía legítima la corrección y evaluación del maestro, pero en el sistema educativo vigente esto degeneró en un docente que se

anticipa al error y lo previene, impidiendo que el estudiante se equivoque y castigándolo cuando lo hace, dos perversiones que deforman los procesos de aprendizaje y evaluación que se deben prevenir. Con la intención de que el día de su graduación los estudiantes estén preparados para no cometer muchas equivocaciones, la mayor parte del tiempo los docentes actuamos como inquisidores, enfrascados en una cacería de errores. Es cierto que cuando un estudiante ha cometido muchos errores y gracias al trabajo del docente ha aprendido a reconocerlos, en cierta forma se encuentra preparado para responder a las principales eventualidades que le deparará su vida profesional, pero en el ámbito técnico la veloz obsolescencia de los conocimientos involucrados permite asegurar que se trata de un entrenamiento inútil, pues al momento de su educación hay innumerables errores que todavía resultan imposibles de cometer.

Para una persona que fue educada castigándola por todos sus errores cometidos, debe ser una sensación bastante desagradable ponerse a reflexionar acerca de todas las equivocaciones aún desconocidas que le aguardan para ser cometidas. Para gestionar esta particularidad asociada a cualquier proyecto que involucre algún grado de innovación, es conveniente hacer un trabajo doble: educar al futuro profesional en el reconocimiento y anticipación de sus errores, pero sin que esta cautela le impida actuar, sino que por el contrario aproveche las oportunidades de acción que se le presenten.

Cuando se involucra a los estudiantes en proyectos reales que les implican compromisos concretos y donde no tienen más remedio que encontrar su camino y hacerse responsables de los resultados obtenidos, se está permitiendo que experimenten su sentido de eficacia. En estos casos el docente no podrá hacerse cargo de resolver el conflicto; sus puntos de vista le resultan inútiles a todos los estudiantes porque pueden hacer creer, erróneamente, que el docente

es quien emite las opiniones correctas, cuando esto es precisamente lo que se quiere prevenir: que se refugien en el punto de vista ajeno. Si cada estudiante no hace lo que le corresponde, la convicción que terminará alcanzando será aquella que le indique que no es capaz o que no hace falta ser capaz, puesto que el docente ya sabe cómo hacer lo correcto. De esta forma se estaría educando a un estudiante que cree que la verdad existe, que alguien conoce la respuesta, que el docente tiene la razón y que todo puede ser sabido y enseñado. Es muy probable que esta persona termine siendo un profesional fuertemente dependiente del conocimiento y las opiniones ajenas.

Cuando el estudiante actúa en ámbitos externos a la esfera académica progresivamente incorpora realidades que enriquecen su entendimiento del mundo, a la vez que el conocimiento de sí mismo. Todos tenemos limitaciones, sería una ingenuidad afirmar que nuestras mentes carecen de ataduras, pero precisamente permitir que los estudiantes exploren sus propias limitaciones es en lo que consiste el ejercicio de la libertad intelectual. Todo aprendizaje es una ampliación de la conciencia y, por lo tanto, todo conocimiento o destreza recientemente adquirida deviene en una mayor capacidad de acción. Cuando se le permite al estudiante actuar y conocerse, se le está preparando para que en el futuro no asuma compromisos que puedan superar sus capacidades ni que evite aquellos para los cuales se encuentra preparado.

La convicción acerca de la pertinencia de las propias ideas y el conocimiento de la capacidad de acción permiten que una persona se sepa capaz de medir sus esfuerzos, identificar a tiempo sus posibles errores y actuar acertadamente. El conocimiento de las capacidades y limitaciones personales y el entendimiento de las estructuras de pertinencia de los otros es lo que permite reconocer qué cosas de las que cada cual es capaz de hacer resultan interesantes para los demás miembros

de la comunidad. Saberse en capacidad de afirmar, sustentar y hacer lo que los otros necesitan ejerce un poderoso efecto tranquilizante con respecto al temor al propio fracaso.

## La responsabilidad emancipa

*El hábito contiene un beneficio psicológicamente importante: la reducción de las múltiples opciones posibles. A pesar de que en la teoría pueda haber cientos de maneras de realizar algo, el hábito restringe todas estas posibilidades a una única opción. De esta forma descarga al individuo de la necesidad de tomar todas las decisiones y le proporciona una sensación psicológica de liberación que es el fundamento y la direccionalidad de la estructura instintiva del hombre... El hábito proporciona una condición estable gracias a la cual la actividad humana está atada a un mínimo de decisiones en la mayoría de las ocasiones, liberando las energías necesarias para poder tomar decisiones en aquellas ocasiones en que no haya más remedio. De esta manera la actividad devenida en hábito es precisamente la que hace posible la innovación.*

—Chevallard, 1977, p. 280

Abundan las maneras de propiciar que los estudiantes exploren sus capacidades y limitaciones, de obligarlos a actuar incluso en circunstancias en las que se sientan atascados y en las que a pesar de desearlo no logren comenzar a marchar por su propia cuenta. Tras la repetición constante de una acción se genera una pauta de comportamiento que deviene en hábito. Es posible, por ejemplo, agotar rápidamente la bibliografía acerca de algún tema para demostrar que la solución que se

busca no está en los libros, seleccionar un tema que tenga un elevado nivel de especificidad o elegir hacer algo que nunca antes haya sido hecho. En todos los casos se estarán propiciando las reiteraciones para que los estudiantes se habitúen a innovar.

Si el estudiante se habitúa a ser quien decide hasta dónde llega su trabajo y se compromete a trabajar sin esperar que nadie le diga qué es lo que tiene que hacer, estará aprendiendo a ser gestor de sí mismo. En esta circunstancia el docente podrá actuar como asesor de los procedimientos que aplique, revisando los resultados, corrigiendo los documentos para ajustarlos a una forma particular de presentarlos, ofreciéndose incluso como mano de obra para el trabajo que adelantan los estudiantes, pero nunca decidiendo. Un docente nunca debería hacerse cargo de las responsabilidades de sus estudiantes, sino, por el contrario, ocuparse de que aprovechen todas las oportunidades que se les presenten para decidir, coordinar, delegar y socializar. Indicarle el camino a un estudiante no basta, pues cuando un docente enseña un camino lo que está demostrando es que él conoce un camino, pero esto de poco le sirve a un estudiante al que se quiera educar en el ejercicio de su autonomía y libertad intelectual. Contrariamente, es una práctica que lo esclaviza porque no lo incentiva a explorar sus propios límites ni a idear y recorrer sus propias rutas.

La intención es que los estudiantes rápidamente se encuentren haciendo frontera. Si se construyen situaciones didácticas capaces de poner a los estudiantes a trabajar sobre el límite se les permite que experimenten el pánico del creador, sensación que acompaña a todo aquel que se encuentre en un estado de soledad intelectual, en el cual no hay a quien pedir respuestas, a lo sumo, opiniones. Posteriormente, cada estudiante sabrá que como antes fue capaz de ir, entonces ahora sabrá también cómo retornar y se podrá sentir capaz de pensar acerca de cómo hallar respuesta a sus preguntas.

La formación de profesionales capacitados para crear soluciones nuevas, transmitir sus experiencias y actuar como multiplicadores es de vital importancia. La difusión y masificación de los fundamentos de una arquitectura y urbanismo con un alto compromiso ambiental difícilmente se podrá lograr sin el trabajo de una nueva generación de arquitectos mejor educados en lo que implica la innovación tecnológica. Todas las oportunidades para que los futuros profesionales actúen como monitores o conferencistas son oportunidades para que ejerciten las destrezas tecnológicas y pedagógicas que esta inmensa tarea reclama. Los procesos de socialización se deben plantear con un enfoque y lenguaje que tenga sentido para la comunidad en la cual discurre el diálogo. Mucho se puede hacer en beneficio de la profesión si en la formación de los futuros arquitectos se crean oportunidades para que argumenten su postura respecto al problema de estudio. Toda sustentación pública tiene varias retribuciones didácticas: ajuste y desarrollo del entendimiento conceptual, simulación de una auténtica práctica profesional y contribución al establecimiento de una comunidad de aprendizaje, especialmente si se realiza ante una instancia de legitimidad diferente a las autoridades académicamente establecidas.

Para reforzar esta labor de socialización se pueden diseñar situaciones didácticas que concluyan con la redacción de conclusiones, tal como es habitual en la mayor parte de los trabajos, pero esto se puede complementar con una unificación de los formatos digitales de entrega, de modo que los avances realizados en años anteriores se puedan distribuir años después de una forma más económica y ágil. Los nuevos estudiantes podrán elegir estudiar estos trabajos, aplicar las conclusiones a que se llegó en su momento o continuar desarrollándolos. Que buena parte del material de apoyo que se usa en un curso haya sido producido por los estudiantes de generaciones anteriores tiene un gran potencial

didáctico, pero si además se le solicita a quienes acaban de terminar un trabajo que redacten, además de las conclusiones las recomendaciones que harían a quienes en un futuro decidan emprender proyectos similares, entonces el mensaje se acrecienta: ellos sabrán que también llegará el momento en que su trabajo será usado como punto de partida. Esta sencilla práctica permite elevar la sensación de eficacia que posee el estudiante, pues un problema que se ofrece resuelto, concluido y además acompañado de recomendaciones que fueron redactadas por una persona cuando tenía el mismo nivel académico de quien ahora lo recibe, tiene como punto de partida mucha más presencia que un problema que no se sabe cómo abordar. Los retos conquistados por los miembros de la comunidad a la cual se pertenece infunden la confianza en sí mismo, por eso comprometer a los estudiantes con las generaciones venideras, además de ser una estrategia para continuar avanzando en el conocimiento, es un mecanismo altamente eficaz para que ellos mismos se convenzan de sus capacidades.

Es conveniente que la tarea de gestionar las situaciones de aprendizaje para elevar su calidad se alterne con una regulación de las expectativas que los estudiantes se hacen con respecto al resultado de sus esfuerzos. Con frecuencia aquellos resultados que se califican de defectuosos no son tales, sino que el defecto proviene de las expectativas que se hacen los estudiantes acerca de lo que las situaciones de aprendizaje deberían ser capaces de hacer.

La disciplina es imprescindible para asegurar la excelencia de un proceso y la calidad del resultado, por esta razón el principal soporte que puede brindar un docente a sus estudiantes es no permitir excusas ni flaquezas, menos aún cambiar las metas propuestas originalmente o disminuir la calidad de los resultados. Cuando el docente establece una posición de firmeza y respaldo para prevenir las posibles decepciones, le está anulando al estudiante la posibilidad de retroceder, está

incentivando su amor al esfuerzo, pero nunca protegiéndolo del error. Por supuesto que algún estudiante podrá no entender de qué se trata el asunto y solicitará que le entreguen listas las soluciones, aunque esto le signifique perder la satisfacción de haber trabajado por obtenerlas. Que el ejercicio planteado carezca de una solución predeterminada respalda las negativas del docente y hace un poco más sencillo obligar a que el estudiante experimente que la materia prima de su satisfacción llega precisamente como retribución a su esfuerzo. Al menos en parte, la alegría que le representa al estudiante su aprendizaje y entendimiento del tema se nutre de la firmeza del docente, quien en ocasiones deberá presenciar cómo se invierten esfuerzos en una actividad que él puede prever que resultará infructuosa. A pesar de ello, tendrá que privarse de intervenir en la situación. Observar a los estudiantes mientras enfilan hacia los errores y se estrellan contra ellos y a la vez negarse a intervenir requiere gran disciplina por parte del docente, quien para tener la autoridad moral para negarse a revelar las soluciones o facilitar el proceso necesitará primero haber aplicado esta misma firmeza consigo mismo. Cuando uno se exige a sí mismo cumplir lo que uno se manda, más tarde podrá sentir como legítimo el derecho de mandar a los otros. Por ello es tan importante que el docente tenga sus propias líneas de trabajo, reflexión y producción y que los socialice y confronte como parte de la ejemplificación de su propia firmeza. Como el que enseña, se enseña, si el docente se encuentra encadenado es casi seguro que no será capaz de emancipar a nadie, ni tendrá autoridad suficiente para exigirles a sus estudiantes que sean inflexibles y disciplinados consigo mismos y que aprendan a llegar a donde se lo han propuesto.

En el fomento del sentido de eficacia es preciso que el esfuerzo docente se invierta en permitir que los expertos sean los estudiantes. El docente tendrá que ayudarlos a que se preparen para estar en capacidad de escribir el libro

que ellos desearían leer, en vez de ponerse a esperar a que otro lo escriba por ellos. Si se coopera con los estudiantes para que conquisten otras instancias de legitimidad, posteriormente ellos sabrán, por experiencia propia, que nivelarse con estándares de calidad extrauniversitarios es algo que efectivamente está a su alcance. Cuando por ejemplo un estudiante confronta su trabajo para obtener el aval de una comunidad académica internacional, luego podrá sentirse mucho más relajado respecto a posteriores confrontaciones académicas que pueda sostener. Tendrá la convicción de que sabe y, lo más importante, que de ser necesario podrá trabajar en el tema para llegar a saber aquello que requiera. De esta manera habrá trascendiendo a su docente y no perderá de vista que sus profesores, sus conocimientos y el estado actual de la técnica son siempre una producción humana perfectible.

Todo experto adquiere sus experticias trabajando por conocer mejor aquello que le resulta pertinente, necesario e interesante. Comienza a reflexionar a partir de sus puntos de vista y, aunque lo intentara, no podría trabajar desde los puntos de vista ajenos. Por este motivo nadie podrá nunca escribir exactamente el libro que uno desearía leer. Cuando un estudiante ha adquirido la convicción acerca de la factibilidad de conquistar sus propias metas, no emprenderá un posgrado con la esperanza de entregarse a una institución capaz de sacarlo de la ignorancia. Sabrá que participar en un estudio de especialización o trabajar en compañía de algún experto le podrá fortalecer conceptual e instrumentalmente, pero no se hará falsas expectativas porque nadie conoce las respuestas a todas las preguntas que cada uno se hace.

Así como nadie puede vivir la vida ajena, en el plano académico pasa exactamente lo mismo; ningún programa curricular tiene exactamente los énfasis y balances que cada cual considera como los más convenientes. La convicción se sustenta en la certeza de que las principales variables y

los componentes de una situación resulten conocidos y se encuentren bajo el dominio personal. Por eso, cuando un estudiante elabora su propia representación acerca de lo que hace y es capaz de hacer, puede saber con claridad de qué forma y en cuáles contextos sus conocimientos y destrezas resultan o no aplicables. Cada persona construye su vida haciéndose responsable de lo que en ella sucede, con todas sus implicaciones, no imitando o deseando repetir la vida de los demás y mucho menos esperando que otros obtengan por él las soluciones que necesita.

Durante su educación el estudiante no ve en los significados unas funciones institucionales, así como se olvida de que su profesor bien puede ser a la vez artista de teatro o dedicarse a la práctica de deportes extremos, y tiende a ignorar que todas las instituciones están conformadas por personas corrientes. Es inevitable que los estudiantes terminen por interiorizar el mundo que se les enseña en la universidad como el mundo real, no como una porción de este pero perteneciente a un contexto institucional determinado. De hecho, parte de la crisis de la edad adulta tiene su origen en el descubrimiento de que el mundo universitario en el cual se fue educado no es el único mundo posible, y no necesariamente el mejor de todos. Cuando los estudiantes conquistan el punto de vista en virtud del cual pueden entender que es posible colocar la universidad, los libros, los docentes y en general todo el sistema didáctico en una categoría de validez diferente, han ganado la convicción de que pueden ser libres o elegir ser esclavos del conocimiento ajeno. En este momento comprenden que su obligación social es trascender aquellos conocimientos y personas que en su momento fueron necesarios para educarlos. Un innovador no descansa en su tarea de buscar la excelencia, formar innovadores requiere que los docentes desatemos las mentes de los estudiantes, de forma que puedan hacerse con los puntos

de vista que les permitan comprender que el infinito es del tamaño de su imaginación.

Los objetivos del aprendizaje y la instrucción en el área de la técnica deben concentrarse en la naturaleza misma de esta actividad, más que en sus hechos, sus teorías o principios. La formación tecnológica debe brindarles a los estudiantes la oportunidad de experimentar la ciencia no solo desde la óptica de su aplicación tecnológica, sino también desde su faceta dialéctica de elaboración-refutación de nuevas teorías y procedimientos, libres de las leyendas, idealizaciones, mitos y malentendidos acerca de lo que significa el proyecto tecnológico de la sociedad humana. Para apreciar el verdadero papel de la tecnología y juzgar con justicia sus procesos, sus productos y sus posibilidades de crecimiento, transformación y desarrollo, se debe despejar el camino de las verdades a medias y el dogmatismo tecnológico.

Revelar la ciencia y la técnica en su verdadera dimensión, con sus fortalezas y limitaciones, es la forma en que los futuros profesionales podrán valerse de su convicción para trabajar creativamente en la construcción de sus propias verdades. La otra opción será dedicarse a perpetuar aquello que varias décadas atrás sus profesores conocían, o lo que es tal vez peor, enfrentar sus responsabilidades aplicando tecnologías foráneas, práctica que frecuentemente termina por presentar dificultades de adaptación ante las condiciones ambientales y sociales del sitio donde se aplican y que ayuda a perpetuar ciertas facetas del sistema económico vigente que están amenazando con agotar el planeta. Una vez concluido el proceso educativo, lo que en realidad importa no es lo que los estudiantes saben o pueden hacer, sino aquello en lo que desean comprometerse. Encendido su amor por el aprendizaje y una vez desatadas sus mentes, lo lejos que podrán avanzar, así como la calidad del trabajo que podrán realizar, estará más allá de los límites a los que llegaron quienes colaboraron con su formación.

Capítulo 10

# El currículo que no envejece



*Certainly the material world is too diverse and too complex for a child to become familiar with all of it in the course of an elementary school career. The best one can do is to make such knowledge, such familiarity, seem interesting and accessible to the child. That is, one can familiarize children with a few phenomena in such a way as to catch their interest, to let them raise and answer their own questions, to let them realize that their ideas are significant so that they have the interest, the ability and the self-confidence to go on by themselves.*

—Duckworth, 1996, p. 8

*Si en nuestra escuela no aprendemos más de lo que enseñamos, entonces hay algo que no estamos haciendo bien.*

—De Salzmann de Etievan, 1989, p. 55

El contexto social por y para el cual existe la universidad permanentemente le plantea a la institución nuevos retos y cuestionamientos. Las situaciones que protagoniza y afronta la sociedad siempre son nuevas, porque su evolución tiene una poderosa e incontrolable dinámica. Un sistema universitario que trabaje para mantenerse en una situación de coherencia y pertinencia con un contexto que no suspende sus transformaciones, no puede permanecer inalterado en el transcurso de los años.

Con el currículo ocurre algo similar. La renovación de contenidos, material bibliográfico y demás instrumentos y apoyos didácticos que se utilizan en la universidad no siempre logran estar en correspondencia con el vertiginoso avance de la ciencia y la tecnología contemporáneas y siempre se encontrarán sujetos a un permanente reemplazo. Si la escuela se ocupa de mantener su liderazgo y coherencia social, tendrá que responder y a la vez anticiparse a los condicionantes que le plantea el medio, ajustando, actualizando y acreditando con regularidad los diseños curriculares.

La renovación permanente del panorama universitario se hace absolutamente indiscutible en el tema de los estudiantes, porque a medida que se van haciendo mayores y llegan al final de sus estudios, se gradúan y son reemplazados por nuevos estudiantes. En el transcurso de los años todos los docentes presenciamos cómo la población estudiantil nunca envejece, a pesar de que los docentes, así como nuestras ideas y métodos de trabajo sí que lo hacemos. Permanecemos durante toda

nuestra vida académica inmersos en sistemas didácticos en los que todos sus componentes, con excepción de nosotros mismos, se renuevan sin pausa. Transcurridos los años resulta apenas lógico que los enfoques didácticos del docente, así como la manera de abordar y presentar los contenidos, hayan terminado por decantarse instaurando una relativa estabilidad y permanencia.

La experiencia acumulada por el docente durante sus años de labor es la que le permite reconocer ciertos modos de operar como los más apropiados para los recursos disponibles y el nivel académico de los estudiantes que ingresan a su curso. Es normal que un docente con trayectoria considere cierto tipo de renovaciones como inconvenientes, no muy interesantes o poco fructíferas, dado que desde su punto de vista su trabajo ha alcanzado un elevado nivel de perfeccionamiento. La gran cantidad de errores que años atrás él mismo pudo cometer y corregir, así como las numerosas generaciones de estudiantes que han pasado por sus manos, respaldan con su aprendizaje la eficacia de sus métodos. Pero si esta valiosa experiencia se invierte de forma inapropiada y no ayuda a mejorar los procesos de formación y aprendizaje, puede terminar entorpeciendo la labor docente y bloqueando el avance de los estudiantes. Se podría encontrar, por ejemplo, un docente afincado en sus ideas acerca de su trabajo, evitando involucrar nuevos contenidos, aportando poco interés en el aprovechamiento de nuevos recursos didácticos y usando su experiencia a modo de escudo para no ocuparse de innovar.

Con el ingreso a la escuela de un docente nuevo, la universidad se enriquece con sus conocimientos e ideas, pero si además se trata de una persona con poca experiencia docente, probablemente este será su mayor aporte; en su falta de experiencia académica encontrará afincamiento sólido su certeza de que no sabe mucho y que por lo tanto deberá trabajar intensamente para saber algo que merezca ser compartido. En su

trabajo por ganar una posición de autoridad académica que le permita corregir y evaluar el esfuerzo de sus estudiantes, encontrará necesario emprender nuevos caminos y cometer nuevos errores.

Disminuir la labor docente a la de garante de un sistema académico y de unos conocimientos que la sociedad requiere preservar, es precisamente el talón de Aquiles, por el cual la vitalidad del sistema didáctico se encuentra amenazada. Hay una segunda labor, en relación dialéctica con la primera, que también hace parte de las responsabilidades de todo docente: la desestabilización y reorganización de las estructuras académicas institucionalizadas. La universidad desarrolla, conserva y difunde conocimientos que solo adquieren vida y trascendencia en la medida en que sean pensados críticamente para romper los paradigmas que idealizan la labor universitaria (absorbiendo su realidad en una idea), la racionalizan (intentando encerrar sus contextos en el orden de un sistema) y la normalizan (eliminando lo extraño, lo irreducible). La universalidad universitaria solo es posible si evitamos la inmovilización de las ideas y de las personas a quienes se nos ha encomendado trabajar con ellas.

La idea de que existe un punto de equilibrio óptimo, un modo de comprensión que prima sobre los demás y que coincide con la mejor forma de adquirir un conocimiento se corresponde con la creencia perversa de que quien fracase en el aprendizaje por este camino no será lo suficientemente inteligente para adquirirlo por ningún otro. Además, si se acuerda creer que existe la manera idónea para aproximarse a un conocimiento, entonces también habrá que aceptar que existen personas y docentes capaces de dirigir procesos de aprendizaje de acuerdo a este modo. Convencidos de poseer la verdad final acerca del aprendizaje de un tema, estos docentes serían convertidos en instituciones y protagonizarían luego el estancamiento y momificación del sistema educativo.

## Institucionalizar el cambio

Numerosos mecanismos de regulación han sido ideados y posteriormente institucionalizados a lo largo de la prolongada existencia de las universidades. Los roles de profesor y estudiante, los sistemas de evaluación, la duración de las clases, las intensidades horarias, los comités académicos y hasta la misma conformación física de las aulas son todos ellos producto de institucionalizaciones anteriores. Es notable la persistencia de tal nivel de restricción, porque todo hábito que deviene en institucionalidad regularmente termina limitando la flexibilidad de las acciones de los miembros de una comunidad académica. Sin embargo, son precisamente estas limitaciones las que posibilitan el cabal cumplimiento de la función universitaria. Similarmente a como sucede con las reglas de un juego, donde las restricciones son las que hacen posible el acto de jugar, gracias al acotamiento de las situaciones sociales que suceden en torno al proceso educativo es que las personas involucradas pueden enfocar la mayor parte de su atención en el aprendizaje como tal.

En sus orígenes todo orden institucional se enraíza en la tipificación de las actividades que desempeñaban los diferentes miembros de una comunidad. Cuando los individuos comparan entre sí determinados objetivos y maneras de abordar sus responsabilidades es inevitable que ciertas formas de actuación terminen siendo tipificadas. La tipificación de muchas actividades periféricas es la que permite liberar la creatividad y capacidad de trabajo de los miembros de una comunidad de aprendizaje, estas tipificaciones tienden a perdurar mientras mantengan el carácter funcional que tenían originalmente, de otra forma resultan problemáticas y tienden hacia la obsolescencia y su desaparición.

Desde una perspectiva histórica es razonable predecir que los contenidos que actualmente hacen parte del currículo

del pregrado de Arquitectura, al igual que los métodos e instrumentos que se utilizan, desaparecerán casi todos en el futuro cercano, ya sea por la acción decidida y oportuna de los docentes o por la inoperancia que acompaña a un sistema didáctico obsoleto. Que un tema haga o no parte del currículo es el resultado de las decisiones, o ausencia de ellas, que fueron tomadas por quienes tuvieron bajo su mando el diseño curricular de los programas académicos en años anteriores. El estado en el que se encuentra en la actualidad la formación tecnológica en arquitectura no es algo gratuito, sino que se corresponde con un conjunto de coyunturas, que aunque hayan sido olvidadas con el pasar de los años esto no significa que la forma como se nos presenta el currículo sea un asunto accidental ni que los contenidos y formas de abordarlos sean incuestionables. La naturalidad del currículo es una ilusión y trabajar por perpetuarlo sin alteración hasta su inoperancia sería nuestra peor labor.

Es un lamentable incidente que un estudiante que comienza entusiasta un nuevo semestre sea recibido por un curso rígido, lejano de los focos de discusión disciplinar del momento, en el cual el docente, el contenido, el material de apoyo o todo el sistema didáctico en conjunto, resulta inoportuno o inoperante. Para estar en posición de retribuir equitativamente el entusiasmo de los estudiantes, la universidad fomenta el deseo de continuar aprendiendo, de dudar de las estructuras y verdades ya institucionalizadas. Sería deseable que los sistemas didácticos no envejecieran y que fuera posible asegurar su renovación permanente, pero todo proceso educativo requiere conciliar sus propósitos de aprendizaje con ciertas exigencias de orden pragmático, ningún proyecto académico resulta viable si se hace caso omiso a que se encuentra a su vez inmerso en un sistema universitario y un contexto social concretos. La adquisición de hábitos es el origen de una institucionalización incipiente.

Este principio de institucionalización puede afectar cualquier comportamiento que resulte eficaz y colectivamente importante. No obstante, si se trabaja para que los resultados de la institucionalización resulten más abstractos, es menos probable que se requiera una modificación radical del sistema didáctico a medida que su desenfoco con respecto a su funcionalidad original se vaya haciendo evidente.

Cuando una comunidad de aprendizaje comienza a trabajar por la institucionalización de un ambiente académico, que más allá de permitir la evolución de los sistemas didácticos la propicie, se está haciendo legítimo atender contra lo instituido. Si no se institucionalizan aquellos comportamientos que atentan contra lo instituido y que obligan a la modificación o reemplazo de las conductas ya tipificadas, entonces se menoscaba el potencial de innovación y desarrollo académico de la Escuela, obligando a que sus cambios sean esporádicos, abruptos y eventualmente traumáticos. El gran reto de cualquier sistema didáctico es realizar permanentemente los cambios y ajustes que se vayan haciendo necesarios a medida que todos sus componentes se renuevan, se transforman o se hacen obsoletos. Para que sea posible asegurar la funcionalidad universitaria es preciso evitar que la obsolescencia llegue una vez las limitaciones que en alguna ocasión fueron institucionalizadas se vuelquen contra el carácter funcional que les dio origen.

Asegurar que el sistema didáctico no deje de aprender, implica que en la escuela se mantenga el grado de elasticidad académica que permita el ejercicio de la libertad creativa, ofreciendo el espacio que reclama cualquier proceso de innovación, pero sin transgredir los compromisos socialmente instituidos.

El campo para el desarrollo académico de un docente es mucho más amplio de lo que en principio aparenta ser, dado que no basta con que sus estudiantes aprendan. Establecer e involucrarse en un ciclo permanente de

representación-confrontación-aprendizaje también hace parte de las responsabilidades de un docente para evitar la obsolescencia de los cursos que están a su cargo. Las ideas maravillosas no brotan de la nada, se edifican y apuntalan entre sí, cimentadas sobre otras ideas. Solo en la medida en que los docentes repensemos permanentemente los cursos, sus contenidos y sus métodos, arriesgándonos a cometer errores e involucrando la motivación y compromiso de nuestros estudiantes, nuestro esfuerzo por educar será verdaderamente útil.

La capacidad de asombro y el intenso afán por aprender son características de la juventud, por eso a medida que las personas nos vamos haciendo mayores este interés se va atenuando. Para algunos docentes progresivamente va siendo necesaria una mayor participación de su voluntad y disciplina para no restringir el potencial didáctico de sus cursos. El aprendizaje continuado es lo que más nos acerca a la eterna juventud, por ello las situaciones didácticas, los contenidos curriculares y especialmente los docentes deberíamos incorporar constantemente los aprendizajes y las experiencias obtenidas en ejercicios anteriores, porque dejar de aprender es comenzar a morir.

Ocuparse de no perder la curiosidad ni la capacidad de asombro para motivarse a incorporar en el sistema didáctico las experiencias y enmiendas de oportunidades anteriores, implica que el docente realice cada semestre el acto fundacional de una nueva comunidad para el aprendizaje, gestione las situaciones didácticas de manera que el colectivo pueda ejercer su autonomía y creatividad, construya las oportunidades de confrontación y socialización para establecer situaciones de hetero-evaluación que le permitan a los estudiantes, así como al docente, fomentar el sentido de eficacia. Si el docente les regala a sus estudiantes la posibilidad de tener confianza en sus ideas, más adelante ellos poseerán la certeza de que sus ideas pueden no ser correctas, pero tendrán además la convicción

necesaria para estar dispuestos a ponerlas a prueba y aprender del resultado. Cuando el curso llegue a su final será momento de despedirse y recomenzar con un nuevo grupo, sin desear repetir ejercicios que anteriormente pudieron resultar exitosos.

Suena fatigante eso de tener que comenzar cada vez desde el principio, dejando atrás lo pasado y nunca dejando de innovar. Además, resulta doloroso tener que despedirse, semestre tras semestre, de unas personas que, más que estudiantes, fueron compañeros de aprendizaje. Es momento de recordar que el aprendizaje nunca es gratuito y que estas son precisamente las inversiones que le corresponde hacer al docente para poderle dar continuidad a su proceso de aprendizaje. Regularmente en la escena universitaria se espera que sea el docente quien presente, o por lo menos conozca, las soluciones a los problemas que plantea, pero para desatascar los cursos y posibilitar el libre desarrollo de la creatividad es necesario involucrarse en situaciones que obliguen a pensar y hacer. La pereza, el miedo o la falta de entusiasmo y convicción por parte de los docentes es lo que nutre el entumecimiento didáctico, cuando lo que se requiere es su compromiso para asegurarse de que con cada curso le sea necesario aprender algo nuevo.

Seis años atrás los objetivos que se propuso el Grupo de Investigación en Energía, Medio Ambiente, Arquitectura y Tecnología fueron menos conscientes; interesados en contextualizar mucho conocimiento científico y tecnológico referenciado en la literatura internacional, nos dedicamos a aprender de nuestro contexto con la colaboración de los estudiantes y comenzamos a colonizar la mayor cantidad posible de contenidos curriculares con situaciones prácticas de aprendizaje. En aquellos años se evitó, de manera completamente intencional, recurrir a las clases magistrales con tiza y proyector. Esta originaria insatisfacción con respecto a la enseñanza clásica ya rindió sus frutos y llegó a su fin; las clases magistrales son una potente herramienta educativa y

su utilización oportuna es muy valiosa. Pero en el transcurso de estos años se pudieron reconocer al menos dos cosas: la enseñanza no es la única herramienta educativa y para cierto tipo de aprendizajes definitivamente no es la mejor de todas. Paulatinamente fuimos repensando el papel de la educación en el área técnica de la arquitectura para valorar de forma equilibrada también el aprendizaje autónomo, hasta que comenzó a hacerse evidente que si estábamos verdaderamente interesados en mejorar nuestro desempeño no bastaba con propiciar cambios en los puntos de vista de nuestros estudiantes, sino que a la par tendríamos que trabajar para transformar también los nuestros.

El diseño y perfeccionamiento de los mecanismos de transmisión y adquisición de conocimientos en el área tecnológica en nuestro medio están acompañados por la dificultad de que este saber no se considera como indispensable por buena parte de la comunidad académica. Sensibilizar, informar y persuadir a los estudiantes son actividades que consumen gran cantidad de recurso docente, a pesar de ello aún no se reconoce que un mejoramiento de los sistemas didácticos empleados permitiría liberar estos recursos para canalizarlos hacia la producción de nuevo conocimiento. Los malos entendidos y las concepciones erróneas acerca de la actividad científica y tecnológica tienen su origen principalmente en que el equipo docente carece de una formación sólida en filosofía de la ciencia y una falta de experiencias de investigación científica y desarrollo tecnológico auténticas. Estas dos circunstancias, junto con la herencia cultural de una sociedad que se enraíza en un prolongado periodo colonial, han ayudado a perpetuar la idea de que las soluciones a nuestros problemas se encuentran al otro lado de las fronteras nacionales.

Si el equipo docente conforma comunidades orientadas hacia el mejor entendimiento de su labor, hace explícitos sus puntos de vista y seguidamente se ocupa de confrontarlos

para trabajar en su mejoramiento la situación podrá apuntar hacia la conformación de un grupo de investigación en didáctica de la técnica. Esto se aleja del propósito central de la educación tecnológica para entrar al terreno de la investigación didáctica, pero los trabajos gestados y realizados en este ambiente permiten la satisfacción simultánea de un doble requerimiento: educar arquitectos capaces de ejercer su creatividad también en el ámbito tecnológico y fortalecer el proyecto de lograr una arquitectura de alta calidad ambiental. De esta forma los futuros profesionales podrán aprender que si no relegan la técnica al terreno de lo diagnóstico o lo remedial, sino que la incorporan al proceso mismo de la proyectación, el ámbito de lo tecnológico, lejos de limitar sus posibilidades creativas, se convierte en un instrumento maravilloso en la búsqueda de una mejor arquitectura.

Solo mediante el camino de la investigación es posible movilizar la comunidad académica hacia el entendimiento de su realidad. La producción académica, la visibilidad investigativa y el desarrollo en temáticas de alta pertinencia social son compatibles con el cumplimiento de los compromisos de docencia con los estudiantes del pregrado. Si se coopera para formar los estudiantes, no en la experticia de las tecnologías disponibles al momento de su educación, sino en la innovación y mejoramiento permanentes de las técnicas arquitectónicas, se puede lograr que la docencia, la investigación disciplinar y la investigación didáctica se aproximen mucho, o tiendan inclusive a volverse una sola cosa. Una vez se ha dado una mirada concienzuda a la educación en lo tecnológico, se logra concluir que la labor docente incorpora, además de la responsabilidad de ayudar a aprender, la de permitir que el estudiante participe activamente de su propia formación, lo que se debe convertir en el punto de inicio para su emancipación del sistema educativo.

Todo aprendizaje que permita adquirir un mayor nivel de conciencia acerca de la forma de abordar los temas de estudio e instruir acerca de los instrumentos con que se desarrollan y llevan a la práctica los conocimientos tecnológicos en arquitectura es un conocimiento valioso. El saber educativo es un saber poderoso y de alto valor estratégico para el futuro de cualquier sociedad. Los mecanismos para la construcción de nuevo conocimiento, así como los canales de su socialización y legitimización, son a su vez objeto de conocimiento, porque resultan esenciales para la comprensión de los patrones de innovación y desarrollo de la sociedad. Su entendimiento es necesario para el diseño e implementación de las estrategias de intervención sobre el sistema didáctico vigente y el logro de las metas que la sociedad defina como deseables.

Cuando se entiende el proyecto académico como un compromiso personal, en el cual todos los conocimientos de que dispone cada docente se enfocan hacia la creación de mejores escenarios educativos, se permite a los futuros profesionales aprender cosas diferentes y de manera distinta a como los docentes aprendimos. En vez de dedicarnos a transmitir las copias del conocimiento que otros han elaborado para sus propios contextos y coyunturas históricas, estaremos poniendo todos nuestros conocimientos al servicio de los estudiantes, para que ellos logren remontarnos y construyan un pensamiento autónomo, desligado del mundo en el cual los docentes fuimos educados. Que los futuros profesionales entiendan la investigación y el desarrollo como uno de los posibles campos de desempeño profesional y que desmitifiquen la figura del arquitecto que innova en su ejercicio profesional son tareas que corresponden al grupo docente del país. Esto no es un objetivo, mucho menos un método para la formación tecnológica en arquitectura. Es simplemente la consecuencia natural de todo lo que le antecede.

## Referencias

- Berger, P. L. i Luckmann, T. (1988). *La construcció social de la realitat. Un tractat de sociologia del coneixement*. Barcelona: Editorial Herder.
- Cely Galindo, G. (1999). *Ecologia humana: salida posible a la incertidumbre cultural*. Memorias del primer seminario de Bioética. Universidad San Buenaventura, Medellín.
- Chevallard, Y., Bosch, M. y Gascón, J. (1977). Estudiar matemáticas. El eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje. *Cuadernos de Educación*, 22. Barcelona: Instituto de Ciencias de la Educación, Universidad de Cataluña - Editorial Horsori.
- De Rosnay, J. (1977). *El macroscopio. Hacia una visión global*. Madrid: Editorial AC.
- De Salzman de Etievan, N. (1989). *¡No saber es formidable! Modelo educativo Etievan*. Bogotá: Editorial Ganesha.
- Duckworth, E. (1996). "The having of wonderful ideas" and other essays on teaching and learning. Second Edition. New York Teachers College Press.
- Eco, H. (1992). *Cómo se hace una tesis. Técnicas y procedimientos de estudio, investigación y escritura*. Barcelona: Editorial Gedisa.
- Gardner, H. (1997). *Estructuras de la mente. La teoría de las inteligencias múltiples*, 2.<sup>da</sup> ed. Biblioteca de psicología y psicoanálisis. Bogotá: Fondo de Cultura Económica.
- Gómez G., L. J. (2005). *El concepto de sostenibilidad ecológica: génesis y límites*, 2.<sup>da</sup> ed. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.
- Gómez, Campo, V. M. (1995). *Pertinencia y futuro de la universidad colombiana*, tomo 7. Educación, ciencia e instituciones. Fuentes complementarias III. Colección documentos de la Misión. Santa Fe de Bogotá: Presidencia de la República, Consejería presidencial para el Desarrollo Institucional, Colciencias.
- Gómez, V. M. (1994). *Primer Seminario de Investigación Educativa*. Universidad Nacional de Colombia. Memorias del Evento. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Gropius, W. (1937). *Architecture at Harvard University*. The Architectural Record, pp. 8-11.
- Guattari, F. (1996). *Las tres ecologías*. Valencia: Pre-Textos.
- Leóntiev, A. (1966). *El lenguaje y la razón humana*. Biblioteca Filosófica para la Juventud. Montevideo: Ediciones Pueblos Unidos.
- Marina, J. A. (1997). *Elogio y refutación del ingenio*, 9.<sup>na</sup> ed. Barcelona: Editorial Anagrama. Colección Argumentos.
- Marina, J. A. (1996). *El laberinto sentimental*, 8.<sup>va</sup> ed. Barcelona: Editorial Anagrama S. A.
- Marina, J. A. (1988). *La selva del lenguaje*. Introducción a un diccionario de los sentimientos. Barcelona: Editorial Anagrama S.A.
- Mockus Sivickas, A. (2012). *Pensar la universidad*. 2.<sup>a</sup> ed. Medellín: Fondo Editorial Universidad EAFIT.
- Morin, E. (1996). *El paradigma perdido. Ensayo de bioantropología*, 5.<sup>ta</sup> ed. Barcelona: Editorial Kairós.

- Morin, E. (1994). *El método III. El conocimiento del conocimiento*, 2.<sup>da</sup> ed. Madrid: Ediciones Cátedra, S.A.
- Morin, E. (s.f.). *Sobre la interdisciplinariedad*. Centre International de Recherches et Etudes Transdisciplinaires, Boletín n.º 2.
- Platón. (2003). *Diálogos. Volumen II: Gorgias. Menéxeno. Eutidemo. Menón. Crátilo*. Madrid: Biblioteca Clásica Gredos, 61.
- Popper, K. R. (1983). *Conjeturas y refutaciones. El desarrollo del conocimiento científico*. Buenos Aires: Ediciones Paidós.
- Resnik, M. (1994). *Explorations in massively parallel microworlds*. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology Press.
- Rojas Ortiz, J. (1993). *La psicolingüística*, 3.<sup>ra</sup> ed. Medellín: Pragma Editores.
- Salazar, J. H. (2002). *Confrontación ante pares internacionales de los proyectos realizados por el Grupo de Investigación en Energía, Medio Ambiente, Arquitectura y Tecnología en 1999-2001. Estrategia académica y metodológica para la enseñanza tecnológica en arquitectura*. Trabajo de Promoción Académica. Universidad Nacional de Colombia, Medellín.
- Salazar, J. H. (2000). *Cinco estrategias docentes para la producción de conocimiento en forma colectiva, vinculando estudiantes a trabajos de investigación. Re-Encuentro con la pregunta, muestra de grupos de investigación*. Medellín: Cindec-Universidad Nacional de Colombia.
- Salazar, J. H. y García Cardona, A. (Junio de 2000). *Propuesta académica para la enseñanza y el fortalecimiento de temas de energía, medio ambiente y tecnología en las facultades de arquitectura de la Universidad Nacional de Colombia y la Universidad Pontificia Bolivariana*. Memorias del Congreso Cotedi 2000. Maracaibo, Venezuela.
- Tillman Lyle, J. (1994). *Regenerative design for a sustainable development*. New York: John Willey & Sons, Inc.
- Universidad Nacional de Colombia. *Decreto n.º 1210 de 28 de junio de 1993*. Por el cual se reestructura el Régimen Orgánico Especial de la Universidad Nacional de Colombia, Ministerio de Educación Nacional.
- Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. (29 de marzo de 2004). *Plan de desarrollo 2004-2008. Hacia una universidad de investigación*. Consejo de Sede, Medellín.
- Universidad Pontificia Bolivariana (Febrero de 1997). *Seminario sobre complejidad y transdisciplinariedad*. Memorias del evento. Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana.
- Vélez Medina, B. (2002). *Las ciencias sociales bajo la perspectiva de Karl Popper*. Universidad de Manizales, Maestría en Educación, Docencia.
- Vélez Medina, B. (2003). *Carácter idealista. Objetivo de la educación*. Universidad de Manizales, Maestría en Educación, Docencia.

## Bibliografía complementaria

- Aicher, O. (1997). *El mundo como proyecto*, 2.<sup>da</sup> ed. México: Ediciones Gustavo Gili.
- Castaneda, C. (1968). *Enseñanzas de Don Juan. The teachings of don juan (a yaqui way of knowledge)*. Berkeley: The Regents of the University of California, University of California Press.
- Castells, M. (2000). *La era de la información. Vol. 1. La sociedad red*, 2.<sup>da</sup> ed. Madrid: Alianza Editorial.
- Castells, M. (2001). *La era de la información. Vol 3. Fin de milenio*, 3.<sup>ra</sup> ed. Madrid: Alianza Editorial.
- Dorfles, G. (1972). *Naturaleza y arteificio*. Barcelona: Editorial Lumen.
- Manzini, E. (1992). *Artefactos, hacia una nueva ecología del ambiente artificial*. Madrid: Celeste Ediciones y Experimenta Ediciones de Diseño.
- Mc. Comas, W. F. (2000). *The Principal Elements of the Nature of Science: Dispelling the Myths*. The nature of science in science education (pp. 53-70). Vol. 5. London: Kluwer Academic Publishers.
- Osborne, R. y Freyberg, P. (1998). *El aprendizaje de las ciencias. Influencia de las "ideas previas" de los alumnos*, 3.<sup>ra</sup> ed. Madrid: Narcea S.A. Ediciones.
- Papalia, D. (1988). *Psicología del desarrollo*, 3.<sup>ra</sup> ed., traducción Jesús Villamizar. México: McGraw Hill.
- Salazar, J. H. (Noviembre de 1999). *Técnica y actitud. En pro de una enseñanza de la arquitectura sustentable*. Ponencia Oficial de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional de Colombia. XVII Conferencia Latinoamericana de Escuelas y Facultades de Arquitectura. Cuenca, Ecuador.
- Saldarriaga, A. (s.f.). *Aprender arquitectura. Manual de supervivencia*. Bogotá: Fundación Corona.
- Sanmartí, N. (s.f.). *Conceptes bàsics de didàctica de les ciències: 1997/98*. Doctorat en Didàctica de les Ciències i les Matemàtiques. Universitat Autònoma de Barcelona. Memorias del curso.
- Szokolay, S. V. (1997). *The environmental imperative*. Opening Conference in the 14th. International Conference on Passive and Low Energy Architecture Conference 1997, Kushiro, Japan. Proceedings Vol. 1. Universidad Nacional de Colombia. (Junio de 1994). *Primer Seminario de Investigación Educativa*. Memorias del Evento. Santa Fé de Bogotá.
- Wellington, J. (Ed.). (1998). *Practical Work in School Science. Wich way now?* London: Routledge.



Los términos poco usados por una comunidad de hablantes son el motivo por el cual ciertos textos van acompañados de un glosario, pero las razones para incluir uno en este libro fueron bien diferentes. Aquí las palabras no se encuentran ordenadas alfabéticamente, porque no interesaba abreviar la búsqueda de significados para que el lector pudiera retornar con celeridad a su lectura. Contrariamente, aquí se hace una invitación para detenerse a cavilar acerca de los conceptos que salvaguarda cada término. Muchas palabras que en el habla común se utilizan como sinónimos no son tales; sus significados no coinciden exactamente. Estos matices de similitud y diferencia permiten reconocer grupos de palabras que conducen a conceptos estrechamente emparentados. Precisamente este ha sido el criterio de organización de este glosario. Confío en que, al encontrar definiciones rodeadas de un vecindario sugerente, el lector podrá construir nuevas interpretaciones y tener nuevas ideas que le retribuyan el esfuerzo extra que le habrá implicado su búsqueda. Todas ellas fueron extractadas del *Diccionario* en línea de la Real Académica Española.

**Argumento:** razonamiento que se emplea para probar o demostrar una proposición, o bien para convencer a alguien de aquello que se afirma o se niega.

**Confrontar:** cotejar una cosa con otra, especialmente escritos.

**Diálogo:** plática entre dos o más personas, que alternativamente manifiestan sus ideas o afectos.

## Glosario

**Refutación:** argumento o prueba cuyo objeto es destruir las razones del contrario.

**Socializar:** promover las condiciones sociales que favorezcan en los seres humanos el aprovechamiento integral de un conocimiento.

**Sustentar:** defender o sostener determinada opinión. Confirmar, probar, sostener alguna opinión o doctrina.

**Aprender:** adquirir el conocimiento de algo por medio del estudio o de la experiencia.

**Comprender:** abrazar, ceñir, rodear por todas partes algo.

**Conocer:** averiguar por el ejercicio de las facultades intelectuales la naturaleza, cualidades y relaciones de las cosas.

**Conocimiento:** noción, saber o noticia elemental de algo.

**Entender:** tener idea clara de las cosas.

**Entendimiento:** potencia del alma, en virtud de la cual concibe las cosas, las compara, las juzga, e induce y deduce otras de las que ya conoce.

**Experiencia:** hecho de haber sentido, conocido o presenciado alguien algo. Conocimiento de la vida adquirido por las circunstancias o situaciones vividas.

**Interpretar:** explicar o declarar el sentido de algo, principalmente el de un texto. Concebir, ordenar o expresar de un modo personal la realidad.

**Descubrir:** venir en conocimiento de algo que se ignoraba.

**Experimentar:** probar y examinar prácticamente la virtud y propiedades de algo.

**Explorar:** reconocer, registrar, inquirir o averiguar con diligencia una cosa o un lugar.

**Innovar:** mudar o alterar algo, introduciendo novedades.

**Inventar:** hallar o descubrir algo nuevo o no conocido.

**Investigar:** realizar actividades intelectuales y experimentales de modo sistemático con el propósito de aumentar los conocimientos sobre una determinada materia o para descubrir algo.

**Abstracción:** separar por medio de una operación intelectual las cualidades de un objeto para considerarlas aislada-mente o para considerar el mismo objeto en su pura esencia o noción.

**Impresión:** efecto o sensación que algo o alguien causa en el ánimo.

**Información:** comunicación o adquisición de conocimientos que permiten ampliar o precisar los que se poseen sobre una materia determinada.

**Percepción:** sensación interior que resulta de una impresión material hecha en nuestros sentidos.

**Percibir:** recibir por uno de los sentidos las imágenes, impresiones o sensaciones externas.

**Representación:** figura, imagen o idea que sustituye a la realidad. Psicol. Imagen o concepto en que se hace presente a la conciencia de un objeto exterior o interior.

**Representar:** hacer presente algo con palabras o figuras que la imaginación retiene.

**Sensación:** impresión o efecto que las personas, cosas o eventos producen por medio de los sentidos.

**Concepto:** idea que concibe o forma el entendimiento. Pensamiento expresado con palabras.

**Error:** concepto equivocado o juicio falso. Cosa hecha erradamente.

**Idea:** imagen o representación que del objeto percibido queda en la mente. Concepto, opinión o juicio formado de alguien o algo.

**Metáfora:** aplicación de una palabra o de una expresión a un objeto o a un concepto, al cual no denota literalmente.

**Teoría:** conocimiento especulativo considerado con independencia de toda aplicación.

**Verdad:** conformidad de las cosas con el concepto que de ellas forma la mente. Realidad.

**Auténtico:** acreditado de cierto y positivo por los caracteres, requisitos o circunstancias que en ello concurren.

**Calidad:** propiedad o conjunto de propiedades inherentes a algo, que permiten juzgar su valor.

**Coherencia:** actitud lógica y consecuente con una posición anterior.

**Legítimo:** cierto, genuino y verdadero en cualquier línea.

**Pertinente:** perteneciente o correspondiente a algo.

**Realidad:** lo que es efectivo o tiene valor práctico, en contraposición con lo fantástico e ilusorio.

**Válido:** recibido, creído, apreciado o estimado generalmente.

**Ciencia:** conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales.

**Empírico:** perteneciente o relativo a la experiencia.

**Ley Científica:** regla y norma constante e invariable de las cosas, nacida de la causa primera o de las cualidades y condiciones de estas.

**Práctica:** ejercicio de cualquier arte o facultad, conforme a sus reglas. Aplicación de una idea o doctrina.

**Sistema:** conjunto de reglas o principios sobre una materia racionalmente enlazados entre sí. Conjunto de cosas que relacionadas entre sí ordenadamente contribuyen a determinado objeto.

**Tecnología:** conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico.

**Teórico:** perteneciente o relativo a la teoría. Que conoce las cosas o las considera tan solo especulativamente.

**Educación:** crianza, enseñanza y doctrina que se da a los niños y a los jóvenes. Instrucción por medio de la acción docente.

**Enseñar:** mostrar o exponer algo, para que sea visto y apreciado. Instruir, doctrinar, amaestrar con reglas o preceptos.

**Estudiante:** que estudia.

**Estudiar:** ejercitar el entendimiento para alcanzar o comprender algo.

**Evaluar:** estimar los conocimientos, aptitudes y rendimiento de los alumnos.

**Docente:** que enseña.

**Formar:** adquirir más o menos desarrollo, aptitud o habilidad en lo físico, lo intelectual o en lo moral.

**Profesor:** persona que ejerce o enseña una ciencia o arte.

**Comunidad:** conjunto de las personas de un pueblo, región o nación vinculadas por características o intereses comunes.

**Cooperar:** obrar juntamente con otro u otros para un mismo fin.

**Desarrollo:** acrecentar, dar incremento a algo de orden físico, intelectual o moral. Dicho de una comunidad humana: Progresar, crecer económica, social, cultural o políticamente.

**Rol social:** función que alguien o algo cumple dentro de una sociedad determinada.

**Situación:** estado o constitución de las cosas y personas. Conjunto de factores o circunstancias que afectan a alguien o algo en un determinado momento.

**Sit. didáctica:** momento, estado o constitución para enseñar o instruir.

**Creatividad:** facultad de crear.

**Curiosidad:** deseo de saber o averiguar.

**Motivación:** ensayo mental preparatorio de una acción para animar o animarse a ejecutarla con interés y diligencia.

**Motivar:** dar causa o motivo para algo.

**Necesidad:** Impulso irresistible que hace que las causas obren infaliblemente en cierto sentido.

**Pereza:** negligencia, tedio o descuido en las cosas a que estamos obligados. Flojedad, descuido o tardanza en las acciones o movimientos.

**Responsabilidad:** capacidad existente en todo sujeto activo de derecho para reconocer y aceptar las consecuencias de un hecho realizado libremente.

**Acción:** ejercicio de la posibilidad y el resultado de hacer.

**Actividad:** conjunto de operaciones o tareas propias de una persona o entidad.

**Autonomía:** condición de quien, para ciertas cosas, no depende de nadie.

**Ignorancia:** falta de ciencia, de letras y noticias, general o particular.

**Imitar:** hacer o esforzarse por hacer algo lo mismo que otro o según el estilo de otro.

**Proceso:** conjunto de las fases sucesivas de un fenómeno natural o de una operación artificial.



# Índice temático

## A

abstracción 25, 26, 96  
acción 18, 26, 32, 37-41, 48,  
64, 68, 76, 77, 79-82,  
90, 93, 94, 97, 118,  
120, 123, 137, 138,  
147  
actitud 27, 30, 39, 41, 52,  
53, 56, 62, 64, 66, 69,  
104  
aprender 23, 24, 26-29, 32,  
48-57, 61, 64, 67, 70,  
71, 78-84, 87, 89, 91,  
93, 95-99, 104-106,  
109-111, 114, 115,  
117-121, 124, 126,  
129, 133, 134, 135,  
148, 149, 150  
aprendizaje 18-20, 23, 25,  
26-30, 39, 43, 47-57,  
61-71, 75, 78-85,  
89-99, 103, 104, 107-  
114, 117-128, 133-  
140, 142, 146-150  
argumentación 20, 81, 83,  
119

arquitectura 19, 20, 24, 25,  
30, 41-43, 49, 53-55,  
62, 63, 99, 105, 120,  
133, 139, 147, 149,  
150  
aula 20, 29, 30, 47, 111,  
120, 136  
auténtico 109  
autonomía 29, 31, 32, 36,  
39, 90, 91, 92, 98,  
111, 120, 121, 139,  
148  
autónomo 31, 91, 129, 149,  
150  
autoridad 93, 105, 107, 108,  
111, 113, 140, 146  
ayuda 23, 67, 71, 77, 84,  
92, 99, 126, 136, 142,  
146

## B

bienestar 19, 35, 38, 42

## C

calidad 19, 36, 38, 39, 41-  
43, 47, 49, 50, 62, 66,  
67, 82, 91, 99, 108,  
109, 112, 113, 120,  
124, 127, 140-142,  
150  
calificación 92, 109, 112-  
114, 128  
cambio 27, 36, 38, 39, 48,  
54, 57, 64, 65, 70, 71,  
80, 82, 84, 85, 127,  
135, 147  
capacidad 23, 28, 30, 38,  
40, 42, 43, 49, 51, 57,  
62, 63, 66, 80-83, 90,  
95, 97, 107, 109, 110,  
117-119, 128, 134-  
136, 138, 141, 147,  
148  
ciencia 20, 35-39, 44, 54,  
62, 63, 67-69, 76, 77,  
79, 80, 98, 99, 105,  
106, 114, 125, 133,  
142, 145, 149

coherencia 33, 37, 39-42,  
50, 95, 107, 110, 122,  
128, 145  
colectivo 20, 52, 66, 89-99,  
104-108, 113, 120-122,  
127, 148  
compartir 23, 30, 55, 77, 78,  
82, 89, 91-94  
competencia 25, 26, 124,  
128  
comprender 25, 54, 69, 78,  
83, 94, 95, 118, 119,  
142  
comunicar 55, 68  
comunidad 29, 31, 44, 42,  
61, 63, 76, 90-99,  
103-108, 111-113,  
118, 120, 122, 127,  
136, 138-141, 147,  
150  
concepto 28, 52, 69, 77-79,  
105, 109, 110, 136  
confrontación 20, 30, 36, 40,  
42, 54, 68, 80-84, 89,  
92, 94-96, 98, 103-  
105, 108, 109, 119,  
126, 128, 148

- confrontar 20, 30, 66, 80, 82, 90, 93, 125
- conocer 18, 20, 27, 30, 50, 51, 52, 56, 64, 66, 77, 92, 97, 98, 105, 106, 122, 134, 141
- conocimiento 24, 26-32, 35-39, 42, 43, 49, 52, 54-56, 62, 63, 66-69, 75-78, 80-85, 89-93, 96, 98, 103-112, 114, 117-120, 125, 134, 135, 137, 138, 140, 141, 146, 149, 150
- contexto 19, 29, 31, 36, 37, 39-42, 44, 48, 52, 53, 55, 57, 90, 93, 95, 96, 106, 119, 120, 141, 145, 147, 149
- cooperación 48, 89, 114
- crear 27, 28, 30, 32, 80, 93-95, 97, 110, 111, 114, 139
- creatividad 21, 24, 25, 28, 30-32, 37, 39, 54, 63, 91, 104, 107, 117, 120, 121, 123, 125, 127, 147-150
- crear 27, 29, 39, 54-56, 62, 63, 80, 105, 114, 126, 137, 146
- cuerpo 25, 26, 41, 48, 78, 94
- curiosidad 48, 49, 56, 61, 79, 125, 148
- currículo 27, 29, 42, 90, 107, 114, 143, 145, 147
- D**
- desconocidos 23, 75, 106
- descubrimiento 49, 141
- descubrir 24, 82, 83, 95, 104, 106, 123
- diálogo 56, 94, 95, 99, 112, 123, 139
- didáctica 20, 28, 29, 32, 36, 39-41, 53, 57, 61, 62, 64-66, 75, 79, 82, 83, 90, 91, 94, 96, 98, 99, 108, 110, 111, 114, 118, 119, 121, 122, 124-128, 133, 134, 136, 137, 150
- docente 20, 24, 27-32, 37, 41, 47-53, 55-57, 62-67, 69-71, 75, 78-84, 90-98, 106, 108-114, 117-129, 133, 134, 136-141, 146-150
- E**
- educación 27, 31, 35, 36, 37, 41, 49, 62, 69, 78, 80, 83, 89, 93, 105-107, 118, 120, 133, 137, 141, 149, 150
- ejercicio 28, 29, 37, 41, 53, 62, 66, 69, 82-84, 90, 91, 96-98, 109, 111, 118-128, 136, 138-140, 148, 150
- empírico 68, 78, 83
- enseñanza 24, 25, 27, 28, 31, 32, 53, 62, 64, 66, 69, 75, 80, 93, 106, 110, 114, 118, 120, 121, 149
- enseñar 23, 24, 28, 29, 32, 47, 77, 80, 91, 109, 111, 123, 134, 135
- entender 37, 47, 48, 54, 61, 62, 65, 76, 82, 98, 113, 136, 140, 141
- entendimiento 23, 25, 26, 31, 47, 53, 69, 70, 76, 78, 80, 81, 82, 83, 84, 89, 90, 94, 96, 97, 110, 114, 119, 120, 123, 134, 138-140, 149, 150
- equipo 30, 50, 70, 87, 90-93, 96, 126, 149
- escolar 24, 27, 56, 61, 78, 91, 93
- escritura 23, 48
- escuela 29, 31, 6978, 90, 114, 145, 146, 148
- estrategias 20, 37-41, 43, 75, 83, 93, 110, 117, 123, 150
- estudiante 24, 27, 28, 30, 47-52, 54-57, 63-66, 71, 77-84, 90-98, 106, 108-113, 118, 122, 125, 126, 128, 133-141, 147, 150
- estudiar 24, 32, 40, 47, 48, 50, 52, 53, 66, 80, 90, 91, 93, 105, 109, 120, 139
- evaluación 37, 66, 93, 96, 98, 108-114, 119, 121, 127, 128, 137, 147, 148
- evaluar 63, 93, 95, 98, 108-111, 114, 146
- experiencia 26, 27, 28, 29, 52, 54, 62, 66, 75, 78-85, 91, 95, 96, 98, 99, 108, 118, 119, 123, 124, 129, 135-137, 141, 146
- experimentar 18, 42, 79, 123, 142
- experimento 27, 79, 106
- experto 24, 30, 112, 141
- exploración 26, 27, 54, 89, 94, 107, 118, 121, 122
- explorar 25-28, 30, 54, 92, 110, 121, 124, 126, 129, 139

**F**

fenómeno 27, 28, 37, 49,  
61, 78, 79, 81, 82, 93,  
96, 106  
formación 27, 29, 30, 35,  
39, 42, 43, 51, 78, 79,  
93, 98, 106, 107, 119,  
134-136, 139, 142,  
146, 147, 149, 150  
formar 36, 39, 43, 98, 110,  
133, 141, 150  
futuro 30, 43, 51, 68, 69, 82,  
109, 111, 126, 133,  
134, 136-138, 140,  
147, 150, 151

**G**

gestión 31, 41, 66, 94, 98,  
126, 127  
gestionar 66, 90, 94, 109,  
118, 119, 122, 137,  
140  
grupo 24, 25, 28, 31, 40,  
50-53, 62, 63, 65-  
67, 90-93, 95-98,  
103-105, 107, 108,  
111-113, 118-120,  
122-129, 149, 150

**H**

habilidades 25, 28, 30, 35,  
69, 78, 97, 99, 135  
herramienta 55, 70, 79, 84,  
149

**I**

idea 25, 28, 47, 53, 56, 67,  
69, 79, 81, 84, 92,  
94, 98, 105, 110, 111,  
114, 125, 127, 134,  
135, 146, 149  
imaginación 25, 30, 54, 63,  
104, 142  
imitación 26, 27, 93, 109  
individuo 27, 31, 48, 52,  
54, 55, 62, 76, 79, 80,  
82, 84, 85, 90, 94, 95,  
103, 105, 123, 135,  
138  
información 25, 29, 31, 35,  
49, 55, 63, 76, 78, 80-  
82, 85, 90, 97, 108,  
109, 118, 122, 124,  
133-135  
innovación 24, 25, 27-31,  
35, 39, 42-44, 62-70,  
83, 99, 105, 107, 110,  
137-139, 148, 150  
innovador 31, 141  
innovar 27-29, 38, 39, 69,  
110, 121, 139, 146,  
149  
institución 37, 57, 91, 141,  
145  
instrumento 27, 32, 49, 55,  
77, 110, 111, 150  
intelectual 20, 25, 47, 64,  
67,-69, 89, 92, 103,  
106, 107, 138, 139

inteligencia 25, 117

interpretar 77, 81, 96

inventar 24, 54, 68, 91

investigación 24, 27, 36, 37,  
39, 40, 42, 43, 52, 63,  
64, 69, 79, 97, 98,  
107, 119, 121, 126,  
129, 149, 150

investigador 27, 29, 91

investigar 36, 40, 42, 47, 64,  
124

**L**

legitimidad 93, 103-108,  
111-114, 126-128,  
136, 139, 141

legítimo 65, 69, 103, 105,  
106, 108, 111, 123,  
140, 148

lenguaje 23, 26, 55, 77-79,  
84, 95, 99, 104, 135,  
139

libertad 29, 32, 36, 66, 90,  
123, 138, 139, 148

libre 31, 53, 106, 117, 122,  
149

libro 24, 25, 48, 78, 83, 121,  
140, 141, 155

limitaciones 23, 26, 27, 30,  
54, 78, 110, 123, 135,  
138, 142, 147, 148

**M**

mejoramiento 25, 35-37, 39,  
40, 42, 68, 84, 121,  
149, 150

metáfora 28, 77

modelo 26, 68, 90, 108

motivación 43, 48, 51-53,  
56, 65, 80, 97, 114,  
119, 124, 125, 128,  
136, 148

**N**

necesidad 24, 30, 42, 48, 49,  
56, 62, 64, 78, 91, 92,  
96, 99, 120, 121, 128,  
137, 138

**O**

oportunidad 27, 30, 39, 50,  
51, 53, 64, 66, 69, 78,  
80, 82, 89, 96, 97,  
110, 113, 120, 127,  
128, 134, 136, 142

**P**

pensamiento 23, 29, 31, 54,  
76, 77, 84, 90, 91,  
104, 150

pensar 49, 81, 83, 118, 120,  
134, 139, 149

percepción 25, 26, 28, 49,  
55, 67, 76, 78, 93, 98,  
103, 137

percibir 49, 75, 83

- pertinencia 37-40, 43, 50, 51, 53, 64, 96, 119, 127, 138, 145, 150
- pertinente 39, 41, 50, 51, 53, 78, 104, 106, 127, 141
- posibilidad 36, 49, 63, 92, 94-97, 111, 120, 121, 123, 140, 148
- práctica 20, 31, 37, 70, 79, 80, 98, 139, 140-142, 150
- pregunta 23-25, 29, 49-54, 66, 71, 84, 97, 98, 127, 134
- problema 29-31, 53, 63, 66, 77, 79, 82, 91, 94, 106, 109, 120, 134, 139, 140
- proceso 27, 30, 32, 37, 40, 42, 48-52, 54-57, 62, 64-66, 68-71, 75, 76, 79-84, 92, 94, 95, 97, 99, 103, 104, 107-114, 118, 119, 121, 124-128, 136, 137, 140, 142, 147-150
- profesor 24, 29, 61, 64, 65, 91, 93, 112, 141, 147
- proyecto 29, 31, 38, 53, 99, 126, 137, 142, 147
- R**
- realidad 26, 27, 29, 31, 37, 39, 43, 49, 52, 54, 55, 63, 68, 70, 75-81, 83, 84, 89, 94-96, 104-106, 110, 112, 114, 117-124, 127, 135, 136, 142, 146
- reflexión 24, 43, 68, 90, 124, 126, 140
- refutación 36, 68, 107, 142
- representación 26, 27, 68, 76-80, 84, 89, 93, 103, 104, 107, 109, 117, 125, 127, 141, 148
- responsabilidad 28, 31, 32, 35-37, 42, 43, 54, 62, 65, 66, 68, 97, 111-113, 118, 119, 124, 125, 127, 128, 138, 150
- resultados 27, 30, 63, 69, 77, 79-81, 92, 93, 98, 106, 108, 110, 114, 121, 124, 128, 137, 139, 140, 148
- reto 38, 80, 84, 124, 126, 148
- rol 64-67, 90, 91, 92, 93, 111, 137
- S**
- saber 23, 28, 36, 41-43, 48-50, 54, 56, 68, 75, 90, 104, 105, 109, 118, 119, 134, 135, 141, 146, 149, 150
- simbólico 26, 78
- simulación 26, 66, 139
- sistema didáctico 83, 91, 118, 134, 141, 146-148, 150
- situación didáctica 53, 57, 61, 62, 64-66, 75, 82, 83, 94, 96, 110, 119, 121, 133, 134, 136, 137
- socialización 26, 36, 61, 77, 96, 104-106, 108, 113, 126, 127, 139, 148, 150
- sociedad 24, 31, 35, 36, 38-42, 44, 47, 63, 67, 90, 93, 99, 103, 105-108, 111, 114, 128, 135, 142, 145, 146, 149, 150
- T**
- técnica 25, 27, 30, 31, 36, 38, 41, 49, 53, 62-64, 67, 68, 76, 77, 99, 105, 114, 119, 125, 133, 136, 137, 141, 142, 149, 150
- tecnología 24, 29, 35, 37, 38, 43, 53, 54, 63, 80, 93, 98, 105, 114, 142, 145, 149
- tecnológico 30, 35, 38, 39, 42, 53, 68, 69, 77, 133, 135, 142, 149, 150
- teoría 27, 30, 62, 67-69, 77-79, 83, 98, 117, 138, 151, 157
- teórico 27, 77, 80, 81
- transformar 24, 31, 107, 125, 134, 135, 149
- U**
- universidad 24, 25, 28, 29, 31, 34-41, 43, 47, 50, 51, 77, 93, 108, 111, 125, 126, 128, 135, 136, 141, 145-147
- universitaria 24, 27, 31, 33, 35, 37, 39-41, 43, 108, 111, 146-149
- V**
- válido 67, 69, 108
- verdad 56, 62, 63, 67-69, 82, 85, 96, 103-106, 108, 127, 138, 146
- verificar 94, 98, 99, 108-110, 122, 128, 136

# Enseñanza de la técnica en arquitectura

**Reflexión pedagógica en torno a los métodos para  
la formación tecnológica en arquitectura y el diseño  
de estrategias didácticas para su mejoramiento**

Esta edición consta de 300 ejemplares.  
Se diseñó y diagramó en la  
Editorial Universidad Nacional de Colombia.  
Se imprimió en septiembre de 2018  
en Panamericana Formas e Impresos S. A.  
en Bogotá, D. C., Colombia

En su composición se utilizaron caracteres  
ITC Berkeley Oldstyle Std 11/13 puntos,  
formato 24 x 21,5 centímetros.  
Su cubierta va en propalcote de 240 gramos,  
y las páginas interiores en papel bond de 115 gramos.

