

Capítulo 5

COMPONENTES DEL APRENDIZAJE DE TÉCNICAS

Recurro una vez más a la circunstancia observada en el proyecto sobre técnicas básicas para formación de peluqueros. En el contenido “Colocación de rulos”, había esta instrucción que buscaba orientar al aprendiz: “Separe un mechón que corresponda al tamaño del rulo utilizado”. Es ésta, seguramente, una instrucción incompleta. No describe los movimientos de los dedos ni el modo de manipulación del mechón, por ejemplo. Pero esa limitación no tiene mucha importancia, dado que la posibilidad de convertir instrucciones sobre procesos en un *procedimiento computacionalmente efectivo* es un equívoco.¹ Lo importante son las observaciones de cómo los alumnos entendían la referida instrucción.

En términos del secuenciamiento didáctico, esa instrucción aparecía en dos momentos distintos: 1. en una síntesis del proceso (presentada oralmente); 2. en una demostración de la técnica. Cuando los alumnos entraban en la fase de ejercicios, era evidente la inseguridad en la elección de hebras de cabello suficientes para formar el mechón correspondiente al tamaño del rulo. En repetidas observaciones y en charlas con los peluqueros, no me pareció que la supuesta falla de comprensión fuera resultado de informaciones insuficientes o mal estructuradas. Cabe observar que los alumnos recibían información oral e información visual (demostración). Pero, cuando intentaban hacer el mechón, mostraban una comprensión incompleta de cómo realizar correctamente la operación inicial de colocar rulos.

La dificultad observada desaparecía luego de un determinado número de ejercicios. Hasta alcanzar un nivel de pericia aceptable, los alumnos, además de hacer los ejercicios, conversaban sobre los resultados que estaban obteniendo, y

| 1 T. Roszak, *The Cult of Information* (Londres: Paladin Grafton Books, 1994).

eran evaluados continuamente (aunque no sistemáticamente) por los docentes.

Mis observaciones sobre la prosaica colocación de rúleros parecen indicar una necesidad de entendimiento de la estructura de las operaciones que integran el proceso. Tal entendimiento no es fruto de una explicación *sobre* el proceso, sino de una explicación *inherente* al proceso. No consiste, por lo tanto, en una situación que justificaría el uso del equivocado par teoría-práctica. Además, las observaciones también parecían indicar que la comprensión no resultaría exclusivamente de un conjunto de instrucciones bien estructuradas.

Considerando la dinámica del aprender en el caso de la operación en análisis, es posible observar las siguientes situaciones:

1. Hay, en diferentes momentos, la presencia de informaciones orales sobre la operación. Además de la instrucción inicial proporcionada por el docente, las informaciones aparecen en el diálogo entre los alumnos sobre los resultados y en los comentarios de evaluación por parte del profesor.
2. Los alumnos, aun cuando no logran separar un mechón adecuado, dicen que saben el contenido. En cualquier caso, evalúan el propio trabajo y los trabajos de sus pares.

Hay otra observación interesante. La continua relación entre comprensión y ejecución muestra la necesidad de una comprensión táctil y visual de la operación. Tal circunstancia parece indicar que las instrucciones verbales son insuficientes. No se trata de una gran novedad: en el ámbito de la formación profesional, actividades de demostración son vistas como una indicación de sentido común. La persona más eficiente en demostraciones que conozco es un instructor de cocina que posee apenas tres años de escolaridad. No cuenta con ninguna formación pedagógica y elaboró toda su especialidad demostrativa de modo intuitivo.

Las indicaciones sobre la estructura del aprendizaje de técnicas explicadas hasta aquí a partir del caso “colocación de rúleros” corresponden a patrones que he observado en otras técnicas en el propio curso de formación de peluqueros y en las áreas de hotelería, salud e informática. Las mismas contrarían el sentido común que reduce la técnica a un desempeño observable. Las situaciones de aprendizaje de procesos no son, por lo tanto, “mero adiestramiento” o “adquisición de habilidades”. Las dimensiones de saber presentes en el aprendizaje de contenidos, como lavar el pelo, hacer un *réchaud* o escribir un segmento de programa para sortear números de 1 a 100, por ejemplo, involucran mucho más que

el hacer.

Creo poder formalizar mis observaciones sobre el aprendizaje de técnicas en un cuadro interpretativo que lleva en consideración tres diferentes dimensiones o elementos del saber: información, conocimiento y desempeño. Esa propuesta no es completamente original. Popper y Eccles formulan un abordaje tripartito e interactivo para explicar el saber. Los autores presentan tal idea de la siguiente manera:

Hablé sobre los estados mentales y los estados físicos. Pienso, sin embargo, que los problemas con los cuales estamos lidiando pueden tornarse considerablemente claros si introducimos una división *tripartita*. En primer lugar, tenemos el mundo físico –el universo de las entidades físicas– al cual me referiré al principio de esta sección; lo voy a denominar “Mundo 1”. En segundo lugar existe el mundo de los estados mentales, incluyendo estados de conciencia, las disposiciones psicológicas y estados inconscientes; voy a denominarlos “Mundo 2”. Pero existe además un *tercer* mundo, el mundo de los contenidos del pensamiento, del producto de la mente humana; lo denominaré “Mundo 3”.²

Esa formulación de Popper y Eccles sugiere una interpretación interactiva del saber a partir de las relaciones entre los objetos y las entidades físicas (Mundo 1), las elaboraciones personales o los estados mentales y psicológicos (Mundo 2) y la cultura (Mundo 3). Hay una cierta analogía entre esa propuesta y la sugerencia de Norman en “Some Observations on Mental Models”,³ texto ya citado en otra parte de este trabajo. Cabe recordar que Norman propone un esquema tripartito para abordar modelos mentales. Las tres partes interactuantes según él son:

1. Sistema meta: la estructura física con la cual el sujeto se relaciona.
2. Modelo conceptual del sistema meta: el constructo que los especialistas elaboran para explicar y/o describir el sistema meta.
3. Modelo mental del usuario: las representaciones que el aprendiz (o usuario) elabora a partir de la comprensión del modelo conceptual y del sistema meta.

Finalmente, otro autor, Singer,⁴ sugiere un entendimiento de las habilidades motrices que incluye, también, una visión interactiva y tripartita. Básicamente,

2 K. R. Popper & J. C. Eccles, *The Self and its Brain* (Londres: Routledge & Kegan Paul, 1977), p. 38.

3 D. A. Norman, “Some Observations on Mental Models”, en D. Gentner & A. Stevens (orgs.), *Mental Models* (Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, 1983).

4 R. N. Singer, “Motor Skills and Learning Strategies”, en H. F. O’Neil Jr. (org.), *Learning Strategies* (Nueva York: Academic Press, 1978).

Singer sugiere un modelo conceptual que involucra interacciones entre partes diferentes:

1. Información, que incluye pistas externas y sentido de percepción.
2. Sistema de procesamiento, que incluye percepción, examen de lo percibido por las memorias de corto y largo plazo y formulación de un plano de acción.
3. Desempeño.

En el esquema propuesto por Singer, cada dimensión o parte interactúa bidireccionalmente. El desempeño, por ejemplo, está influenciado por el sistema de procesamiento y, al mismo tiempo, lo modifica.

Juzgué que el interaccionismo y la visión tripartita de los componentes del saber propuestos por los tres autores citados podría ayudarme a clasificar los elementos presentes en la dinámica del aprendizaje de técnicas. Cabe observar que el uso que hago de tales propuestas no derivó en un compromiso por aplicar las teorías correspondientes a las observaciones que reuní sobre la enseñanza-aprendizaje de procesos. En realidad, intento construir un esquema interpretativo sugerido por las observaciones sobre la enseñanza-aprendizaje de técnicas y que, por analogía, aprovecha la sugerencia de dinámicas de relaciones presentes en las formulaciones de Norman, Singer, y Popper y Eccles.

El sentido común suele reducir la técnica al desempeño observable. Esa visión es incorrecta, aunque no desprovista de fundamento, pues el desempeño o ejecución es uno de los componentes de la técnica. Pero es necesario completar con otros componentes aquello que el sentido común percibe. Entiendo que el aprendizaje (y el uso) de la técnica incluye otros dos elementos: el conocimiento (comprendiendo estrategias y contenidos empleados por las personas en la estructuración y uso del saber técnico) y la información (comprendiendo las formas de mediación utilizadas para tornar posible el compartir del saber técnico). Los tres componentes –desempeño, conocimiento e información– mantienen relaciones de interdependencia y, al mismo tiempo, son relativamente autónomos. Espero que esa doble naturaleza de los mencionados componentes quede evidenciada en la exposición que sigue.

Antes de examinar cada uno de los componentes, como también la dinámica existente entre ellos, sintetizo las definiciones con las cuales voy a trabajar en las próximas tres secciones:

Desempeño

- Ejecución de operaciones teniendo en cuenta la obtención de un determinado resultado.
o
- Resultante de la interacción entre sujeto y contexto de la aplicación del conocimiento técnico para que se alcance una meta determinada.

Conocimiento

- Representación interna utilizada para guiar la ejecución. Debe estar almacenada en la memoria de largo plazo.
o
- Resultante mental del proceso de asimilación de las informaciones sobre la técnica (incluyendo *feedback* de los desempeños).

Información

- Representación externa (lenguaje, imágenes, modelos, etc.) utilizada como vehículo para construir la representación interna (conocimiento).
o
- Forma de comunicación del conocimiento.
o
- Forma de mediación de los conocimientos socialmente compartidos.

¿QUÉ ES DESEMPEÑO?

La primera definición de ese componente se confunde con la visión tradicional de técnica. Resalta un hacer que puede ser modelado y padronizado. Vincula el hacer a una finalidad o resultado. Abarca un amplio espectro de actividades, como: calcular el promedio de un conjunto dado de números, prestar los primeros socorros a un accidentado con probable traumatismo craneano, realizar una *mise-en-place* para un servicio a la inglesa directo, regular una cámara de TV. Todos esos casos incluyen la realización de operaciones subordinadas a un resultado: obtención del promedio correcto del conjunto dado de números, mantener al accidentado en condiciones satisfactorias para posterior atención médica,

arreglo de las mesas del restaurante de acuerdo al nivel de servicio deseado, obtención de imágenes de buena calidad.

El foco de esa primera definición es la actividad como tarea que no depende del ejecutante, resaltando la dimensión objetiva de la técnica. Hay argumentos suficientes para fundamentar tal enfoque. No obstante, es necesario notar que la posibilidad de objetivación del desempeño es relativa. Las descripciones de ejecución, uno de los ejemplos de productos del supuesto objetivista que fundamenta análisis ocupacionales o del trabajo, se basan en *performances* de peritos socialmente aceptados como profesionales competentes. No hay, necesariamente, acuerdo entre los peritos en cuanto al modo más correcto de ejecutar determinada técnica. De esa manera, aun cuando se acepta el desempeño como faz objetiva de la técnica, es necesario tener en mente que los procesos de ejecución, histórica y socialmente determinados, pasan por la “subjetividad” del perito.

La definición alternativa intenta mostrar que el desempeño es una relación, compendiando al sujeto ejecutante, portador de cierto conocimiento, y un determinado contexto que puede requerir una acción determinada. Tal acción se subordina a una finalidad (el resultado, en la primera definición). Esa segunda definición busca resaltar un aspecto aparentemente obvio: la presencia del ejecutante. Ese enfoque rompe con la visión tradicionalmente objetivista de desempeño y relativiza patrones y modelos. En otras palabras, deja en claro que las descripciones “objetivas” de una tarea suponen implícitamente referencia a un ejecutante considerado apto. Incorpora, por tanto, el reparo que hice a la primera definición.

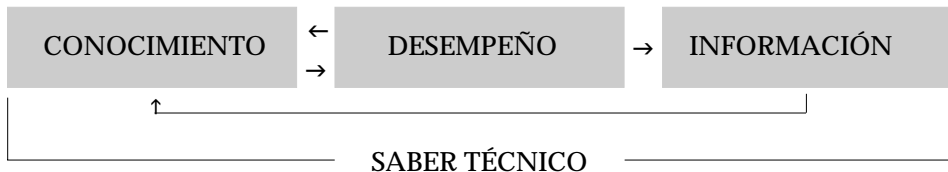
La relativa objetividad del desempeño es una característica que puede integrar una definición en la medida en que ese primer componente del aprendizaje de técnicas es un ejemplo concreto de aplicación del conocimiento. Podemos, entonces, establecer un paralelo entre las categorías objetivo/subjetivo y concreto/abstracto, considerando un *continuum* en el cual estarían situados desempeño y conocimiento. El desempeño es una muestra de aplicación del conocimiento técnico. En tal sentido, es algo concreto –un comportamiento cuya existencia objetiva puede ser certificada por diversos observadores independientes. En conclusión, la objetividad (y grado de concreción) del desempeño es una característica definible por oposición al conocimiento (abstracto y subjetivo). A raíz de esa relativa objetividad, prefiero emplear las expresiones “más objetivo” y “más concreto” para caracterizar el primer componente del aprendizaje de técnicas.

Por necesidades de análisis, abordo aquí el componente desempeño como una dimensión independiente del saber técnico (pago debido tributo a la natura-

leza fragmentaria de la información utilizada). No ignoro, sin embargo, que este primer componente debe ser entendido como parte de un todo. Por ese motivo, aunque no haya discutido suficientemente los otros dos componentes, resolví presentar a continuación un esquema que capta las relaciones del desempeño con el conocimiento y la información (esquema 1).

Esquema 1

Relaciones entre desempeño y los demás componentes del saber técnico



Son varias las posibilidades de diseño del esquema 1. En esa primera versión, pretendí destacar el componente *desempeño*. Volveré oportunamente a esa forma de presentación sintética del saber técnico, destacando otros componentes y examinando las relaciones indicadas.

Por ahora, son suficientes los comentarios sobre el desempeño como una de las dimensiones del saber técnico. Pasemos al análisis de las definiciones de conocimiento, un componente cuyas características son más complejas.

¿QUÉ ES CONOCIMIENTO?

En el ámbito de este trabajo, el término *conocimiento* es utilizado con un sentido más restringido y, probablemente, más preciso que el usual. Las dos definiciones propuestas resaltan el carácter personal y subjetivo del conocer. Tal abordaje representa una ventaja en cuanto a la precisión y, al mismo tiempo, una pérdida de alcance. La ventaja en cuanto a la precisión nos puede ayudar a una mejor comprensión de cómo se procesa el aprendizaje. La pérdida del alcance seguramente nos impedirá responder a cuestiones relacionadas con los usos sociales del conocimiento. Hay que observar, sin embargo, que un enfoque del conocimiento como algo que ocurre en la mente de los individuos no contraría necesariamente enfoques que buscan resaltar las dimensiones sociales e históri-

cas del saber. Ambas visiones pueden ser articuladas en marcos más amplios que el de una teoría del conocimiento. Esta última posibilidad, aunque sea de fundamental importancia para determinar las dimensiones políticas de la comunicación y uso del saber, escapa al objetivo de este trabajo.⁵

Visiones simplistas encaran el conocimiento como reproducción de objetos o situaciones percibidas, o de informaciones recibidas. Se fundamentan en analogías que equiparan la memoria humana a un papel en blanco en el cual el “conocimiento” preexistente puede ser impreso, o a una máquina fotográfica que reproduce imágenes que sensibilizan la película.⁶ Ese modo de ver está ubicado en la base de una “pedagogía bancaria”⁷ que entiende el conocimiento como algo dado (objetivo) para ser depositado en la mente del educando. Dos palabras normalmente empleadas en descripciones del proceso de enseñanza-aprendizaje, *adquisición* y *transmisión*, denuncian la predominancia de esas visiones simplistas. El término *adquisición* reduce el saber a ítems de un supermercado que, en un proceso de compra (¿enseñanza?), puede pasar a componer la relación de bienes del cliente interesado (alumno). La idea de transmisión reduce la educación a una cuestión de elección de los medios más apropiados para transferir “conocimiento” de una fuente dada (libros, repertorios de los especialistas, etc.) para ciertos recipientes (alumnos). Esas concepciones, aplicadas al saber técnico, no distinguen desempeño de conocimiento. A lo sumo, consideran el último como una “copia mental” del primero.

La concepción de conocimiento como representación interna, presente en la primera definición, se opone al reproductivismo criticado algunos párrafos atrás. El conocimiento, entendido como representación interna, es “algo personal, preconceptual y no-lingüístico en su origen”.⁸ Para comprender mejor ese abordaje, podemos echar mano del “paradigma computacional” en el sentido propuesto por Winograd.⁹

5 Para un abordaje similar de esa cuestión se puede examinar, por ejemplo, la contribución de T. Winograd, *Language as a Cognitive Process* (Reading: Addison-Wesley, 1983), pp. 29 e 55.

6 D. A. Norman & D. Rumelhart, *Explorations in Cognition* (San Francisco: W. H. Freeman and Company, 1975).

7 M. Sarup, *Marxismo e educação: abordagem fenomenológica e marxista da educação* (Rio de Janeiro: Zahar, 1980); P. Freire, *Educação como prática da liberdade* (Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1969); S. Larsen, “New Technologies in Education: Social and Psychological Aspects”, en T. Louis & E. D. Tagg (orgs.), *Computers in Education: Proceedings of the FIP TC3* (Amsterdam Elsevier Science Publisher, 1988).

8 S. Larsen, “New Technologies in Education: Social and Psychological Aspects”, cit., p. 3.

9 T. Winograd, *Language as a Cognitive Process*, cit.

Para que sean almacenadas en la memoria, las informaciones recibidas deben ser codificadas. El resultado de la codificación son estructuras simbólicas que “notan” las situaciones u objetos representados sin ser una copia de los mismos. Tales estructuras simbólicas son generalmente implícitas (no accesibles, por lo tanto, a la verificación directa) y más abstractas que las representaciones externas (el lenguaje, por ejemplo). Constituyen modelos mentales (“programas”) que funcionan como guías de las actividades en los procesos de ejecución de tareas o de interacción con el mundo físico o social.¹⁰ De esa manera, la representación de una técnica (conocimiento) no es un simulacro de la “realidad”, sino una estructura resultante de transformaciones operadas por el agente conocedor.

La caracterización del conocimiento como representación interna no se circunscribe a intereses dirigidos hacia la formulación de un cuadro descriptivo de cómo se da el aprendizaje de técnicas. El interés mayor, en el caso, es de carácter didáctico. La meta principal y no siempre explícita de la enseñanza de una técnica es la constitución de un conocimiento capaz de habilitar al alumno al ejercicio profesional competente. Y la competencia en ese contexto debe ser entendida en el sentido indicado por Singer:

Idealmente, el objetivo final de cualquier entrenamiento debe ser estimular a los alumnos a formular estrategias para enfrentar situaciones esperadas e inesperadas. Tales estrategias deben auxiliarlos en la solución de problemas y en la adopción de comportamientos adaptativos, en la medida en que se descubren relaciones entre los eventos y se aplican los procesos ya aprendidos.¹¹

Lo que se busca en la enseñanza es sobre todo autonomía del alumno frente el objeto del saber. Si el conocimiento establecido en la situación de enseñanza-aprendizaje es insuficiente o incompleto, a pesar de un desempeño satisfactorio en el ámbito escolar, el alumno será perjudicado en el largo plazo.

Introduce un complemento a la primera definición, afirmando que la representación interna “debe estar almacenada en la memoria de largo plazo”. Conviene ahora explicar este atributo del conocimiento.¹²

10 D. A. Norman, “Some Observations on Mental Models”, cit.

11 R. N. Singer, “Motor Skills and Learning Strategies”, cit., p. 80.

12 En los párrafos siguientes, aplicaré, con cierta libertad interpretativa, los conceptos de memoria de corto plazo (MCP) y memoria de largo plazo (MLP). Tales conceptos aparecieron al principio de la década de 1970. Una referencia didáctica para el estudio de ambos conceptos es S. Reed, *Cognition: Theory and Applications* (Pacific Grove: Brooks/Cole, 1992).

En el proceso de codificación de las informaciones recibidas, las personas operan con dos registros de memoria: uno más inmediato, explícito y superficial, la memoria de corto plazo (MCP); otro menos inmediato, implícito y profundo, la memoria de largo plazo (MLP).

Las informaciones nuevas llegan primeramente a la MCP, que recurre a la MLP para interpretarlas. Datos procesados por la MCP pueden o no pasar a la MLP. El conocimiento, *stricto sensu*, sólo ocurre cuando nuevos datos son convertidos en estructuras simbólicas que puedan ser almacenadas en la memoria de largo plazo.

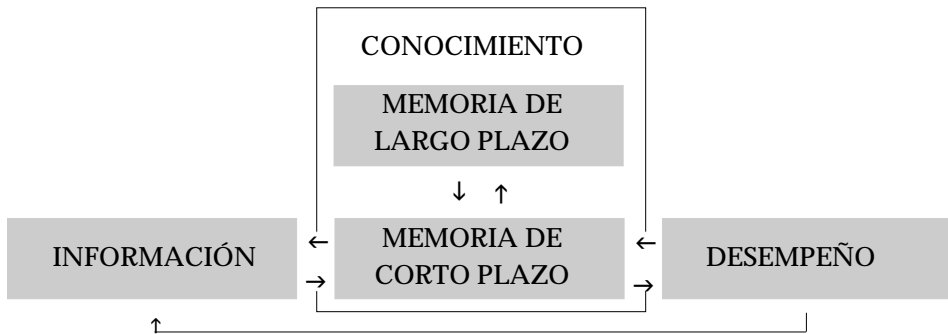
Cuando preguntamos “¿Me entienden?”, estamos verificando si nuestros pacientes oyentes están procesando las informaciones recibidas en su memoria de corto plazo. Basados en ese ejemplo, podemos concebir la MCP como el aparato de comprensión de las personas. Tal aparato depende de conocimientos previos, aun cuando no explícitos, almacenados en la MLP, y es condición necesaria para hacer posible el nuevo conocimiento. No es, sin embargo, condición suficiente para que el conocimiento se constituya. Esa circunstancia es de importancia fundamental para la enseñanza de técnicas. Muchas veces, los alumnos son capaces de ejecutar una técnica inmediatamente después de la instrucción, sobre todo cuando el contenido enseñado es relativamente fácil o fundamentado en el repertorio de conocimientos previos de los aprendices. En realidad, esa ejecución es casi siempre un indicador de comprensión, no de aprendizaje. El conocimiento no fue todavía constituido, y por esa razón los alumnos que obtuvieron buenos resultados en un primer momento no serán capaces de reproducir correctamente la técnica algunos días más tarde.¹³ El desempeño correcto no siempre indica conocimiento.

La segunda definición propuesta – “Resultante mental del proceso de asimilación de las informaciones sobre la técnica (incluyendo *feedback* de los desempeños)” – destaca la dinámica de la constitución del conocimiento, mostrando que el mismo está en interacción continua con los otros dos componentes. Juzgo que no es necesario detallar esa otra definición, ya que los argumentos desarrollados hasta aquí son suficientes. Tal vez, para confirmar las conclusiones, convenga presentar una nueva versión del esquema de relaciones entre los componentes del saber técnico, destacando en esta ocasión la dimensión conocimiento. Con base en los análisis desarrollados hasta este punto, podemos visualizar el saber técnico de acuerdo al esquema 2.

| 13 R. F. Mager & P. Pipe, *Analyzing Performance Problems* (Belmont: Pitman Learning, 1970).

Esquema 2

Visión esquemática de las relaciones entre componentes del saber técnico, destacando el conocimiento



El esquema aquí presentado puede ser aplicado a otros contenidos de enseñanza (hechos, conceptos y principios), pues el proceso de conocimiento es único. Podemos, por ejemplo, imaginar el aprendizaje de un concepto y verificar si incluye información, conocimiento y desempeño. En lo que se refiere al conocimiento, las entradas de información serán trabajadas por la memoria de corto plazo y, si el aprendizaje se efectúa, serán transformadas en estructuras simbólicas que pasarán a integrar la memoria de largo plazo del aprendiz. Obviamente, cada tipo particular de conocimiento cuenta con especificidades que hay que considerar. Esa circunstancia nos llevaría a abandonar la ruta establecida si continuáramos examinando el aprendizaje de conceptos dentro del marco que estamos utilizando para analizar el saber técnico.

¿QUÉ ES INFORMACIÓN?

Información, de la misma forma que conocimiento, es un término que tiene muchos significados. Así, antes de examinar las definiciones propuestas, hay que establecer los límites dentro de los cuales imaginé situar el significado del referido término. En líneas generales, mi propuesta es entender información como un producto del conocimiento. En tal sentido, por ejemplo, todos los registros existentes sobre una determinada ciencia constituyen información. Contrario, por lo tanto, una venerable tradición que ve en tales registros conocimiento. La

concepción con la cual me propuse trabajar excluye también la idea de que los estímulos físicos –temperatura, color, movimiento, etc.– sean informativos. Contrario, de ese modo, otra tradición venerable, aquella que equipara percepción a información.

Tal vez esa excesiva preocupación de orden terminológico parezca innecesaria. No obstante, hay que recordar que el término en foco es una palabra de moda, y la manera por la cual está siendo divulgado amplió sensiblemente¹⁴ su significado. No viene al caso discutir aquí los desdoblamientos de las concepciones más amplias de información. Juzgo suficiente el registro de la cuestión para que el lector no me requiera un tratamiento más general que el exigido por demandas de carácter didáctico-pedagógico. Quiero apenas utilizar un concepto que nos pueda ayudar a entender mejor uno de los aspectos del aprendizaje de técnicas. Pasemos, pues, al análisis de las definiciones propuestas, teniendo siempre en mente esas observaciones iniciales.

La primera definición –“Representación externa (lenguaje, imágenes, modelos, etc.) utilizada como vehículo para construir la representación interna (conocimiento)”– intenta destacar el papel de la información como recurso que puede facilitar la constitución del conocimiento. El esquema 3 representa esa definición.

Esquema 3

Relación información-conocimiento



En tal sentido, la calidad de la información será tanto mejor cuanto más se aproxime el componente en foco del aparato de comprensión del agente conocedor.

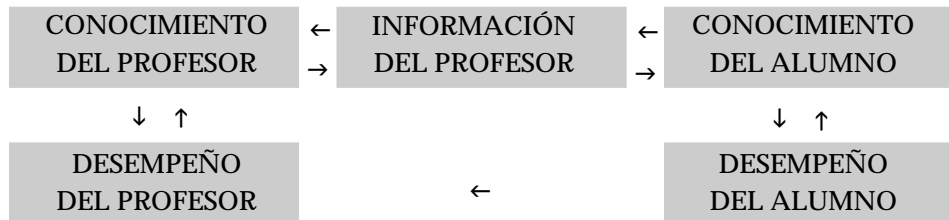
Tanto como el conocimiento, la información es una representación. Se fundamenta en un sistema de códigos cuyas estructuras “arrastran” determinados significados. Las representaciones están “en lugar” de situaciones, objetos o fenómenos; no obstante, no se confunden con ellos. Están también “en lugar” del conocimiento de los objetos, situaciones o fenómenos representados. Esa doble función

14 Para una visión crítica de la desmesurada ampliación del significado de información, ver, por ejemplo, F. Dretske, *Knowledge & the Flow of Information* (Cambridge: The MIT Press, 1983) y T. Roszak, *The Cult of Information*, cit.

representativa caracteriza la información como una mediación (aspecto destacado en la tercera definición). En el campo específico del aprendizaje de técnicas, esa característica sugiere que una información adecuada es aquella que mejor devela el conocimiento de los especialistas y, al mismo tiempo, permite que el alumno comprenda mejor el desempeño. Podemos, basados en esa observación, mejorar el esquema de la primera definición, incluyendo las relaciones entre información y los demás componentes del aprendizaje de técnicas (esquema 4):

Esquema 4

Visión esquemática expandida de la primera definición de información



Es necesario notar que el lenguaje no es el único recurso informativo con que contamos para construir representaciones externas. Instrumentos, herramientas, máquinas y otros objetos producidos por los seres humanos son también recursos informativos importantes, reflejando conocimientos de quien los imaginó y construyó.

Ellas [las máquinas y herramientas] simbolizan las actividades que hacen posibles, o sea, su propio uso. Un remo es una herramienta para remar y, al mismo tiempo, representa toda la complejidad de la técnica de remar. El que nunca remó es incapaz de ver en un remo toda la integralidad de ese instrumento. [...] Una herramienta es también un modelo para su propia reproducción y un *script* para el desempeño de la habilidad que la misma simboliza. En tal sentido, ella es un instrumento pedagógico, un vehículo para instruir, en modos culturalmente adquiridos de pensamiento y acción, a hombres de otros tiempos y lugares. En cuanto símbolo con todos esos significados, la herramienta trasciende, por tanto, el rol de un medio práctico para ciertos fines; ella es uno de los componentes de la reconstrucción simbólica del mundo hecha por el hombre.¹⁵

15 J. Weizenbaum, *Computers Power and Human Reason: from Judgement to Calculation* (San Francisco: W. H. Freeman and Company, 1976), p. 18.

Los instrumentos contruidos por los hombres representan, por lo tanto, conocimiento. Y esa representación es algo más profundo que los resultados inmediatos y aparentes del uso de materiales.

Cualesquiera sean los medios utilizados en la construcción de las cosas, sean tales cosas una catedral, una bacteria, una fuga, un soneto o un procesador de textos, la arquitectura domina al material. Entender la arcilla no es entender la maceta. La esencia de la maceta sólo puede ser apreciada cuando haya un entendimiento entre creadores y usuarios; sobre todo cuando se comprenda la dupla de necesidades de estos actores: información del material con su significado y la extracción del significado de la forma.¹⁶

Un territorio representativo que no debe ser dejado de lado es el de las tipificaciones sociales de los otros significados, mediados o no por el lenguaje, que arrastran el sentido en las relaciones cara a cara¹⁷ o de clase.¹⁸ Finalmente, cabe recordar una de las formas de comunicación casi siempre olvidada cuando se piensa en enseñanza: el arte. Producciones eruditas como *Guernica*, *Electra* o la *Consagración de la primavera*, o populares como los mascarones de proa del valle del río San Francisco, las ceremonias de ternos de reyes o canciones cantadas para arrear el ganado, son representaciones que nos informan sobre el conocimiento de sus productores.

Volvamos al aprendizaje de técnicas y a la primera definición de información. Con o sin enseñanza sistemática, la constitución del conocimiento es mediatizada por la información. La información se representa en base a los recursos simbólicos disponibles (lingüísticos o no-lingüísticos). La calidad de la información (y, en consecuencia, de las formas de representación utilizadas) facilita o crea obstáculos en la constitución del conocimiento. Así, muchas veces, dificultades de aprendizaje no son consecuencia de la incapacidad de los aprendices, sino de la insuficiencia de información. Un ejemplo concreto de esa situación ocurrió en 1983 con el lanzamiento de un horno a microondas en Estados Unidos. El índice de devolución del artefacto fue altísimo, comprometiendo irremediabilmente un producto de buena calidad. La justificación de los usuarios

16 A. Kay, "Computer Software", en *Scientific American*, Nueva York, setiembre de 1984, p. 41.

17 P. L. Berger & T. Luckmann, *A construção social da realidade* (Petrópolis: Vozes, 1973).

18 B. Bernstein, "Codes, Modalities and the Process of Cultural Reproduction", en M. W. Apple (org.), *Cultural and Economic Reproduction* (Londres: Routledge & Kegan Paul, 1982).

19 B. Allen, *Instructional design*. Notas y *hand-outs* sobre disciplina desarrolladas en el College of Education, San Diego State University, San Diego, 1983.

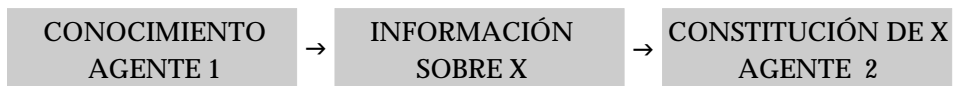
era que el horno no funcionaba. El producto, sin embargo, no presentaba los defectos aducidos por los compradores. Análisis cuidadosos de la situación indicaron el origen del problema: un manual de operaciones (información) incapaz de ayudar a los infelices compradores a aprender como operar el horno.¹⁹

Los argumentos desarrollados hasta acá se aplican a las dos definiciones restantes. Éstas, sin embargo, resaltan ciertos atributos del componente información aún no examinados. Pasemos, entonces, a las otras definiciones y a los desdoblamientos que las mismas sugieren.

La segunda definición –“Forma de comunicación del conocimiento”– se orienta a la cuestión de los mecanismos de intermediación entre dos agentes de conocimiento, uno portador de cierto saber X y otro capaz de elaborar ese saber X. La idea presente en la referida definición puede ser visualizada de acuerdo al esquema 5.

Esquema 5

Función mediadora de la información



La estructura representativa predominante en este caso se divulga por medio del lenguaje como recurso de comunicación. Conviene, por lo tanto, aclarar en qué sentido el término *comunicación* debe ser entendido en ese contexto:

La raíz de la palabra comunicación es común; o sea, se refiere a algo de uso público, el lenguaje. El prerequisite para la comunicación de los pensamientos íntimos de una persona es disponerlos bajo una forma que obedezca a reglas comunes (compartidas) en el campo de la semántica y de la sintaxis. Ese proceso por el cual los pensamientos íntimos de alguien son transformados de acuerdo a formas lingüísticas compartidas debe, sin embargo, ocurrir internamente antes de que cualquier mensaje pueda ser transferido a otros. Así la comunicación abarca dos momentos:

1. conocimiento personal y subjetivo que es transformado en formas lingüísticas compartidas;
2. mensaje lingüístico que es transferido a otros, tornándose público.²⁰

| 20 S. Larsen, “New Technologies in Education: Social and Psychological Aspects”, cit., p. 4.

La consecuencia de la segunda definición es obvia: son necesarias estructuras compartidas de ordenamiento del lenguaje (sintaxis) y de atribución de significado de los términos utilizados (semántica) para hacer posible la información. No es necesario demostrar cuán importante es esa resultante en términos didácticos.

La tercera definición –“Forma de mediación de los conocimientos socialmente compartidos”– es una paráfrasis de la segunda. Los comentarios, por lo tanto, pueden ser obviados. Tal vez valga resaltar apenas que la definición explicita ideas que ya desarrollé en los párrafos anteriores, cuando destaqué la dimensión social de la información en cuanto instrumento que hace posible compartir el conocimiento.

Creo que esta sección ha proporcionado indicaciones suficientes para justificar un abordaje del aprendizaje de la técnica en tres componentes específicos e interdependientes. Para testear la pertinencia del cuadro interpretativo que acabo de presentar, sería bueno volver al salón de belleza.

VOLVIENDO AL SALÓN DE BELLEZA

Empecé este capítulo relatando una ocurrencia común en la enseñanza-aprendizaje de técnicas en el curso de formación de peluqueros. Comenté las dificultades que los alumnos enfrentan para producir mechones del tamaño adecuado a los rulos que utilizan. Observé que la dificultad ocurre aun cuando las informaciones proporcionadas previamente son adecuadas. Sugerí que tal dificultad se sitúa en el ámbito de lo que podemos denominar comprensión, o sea, se sitúa en el ámbito de operaciones mentales. Finalmente, excluí la posibilidad de explicar tal situación a partir de las categorías teoría-práctica (o de su equivalente conocimiento-habilidad). No vi ninguna razón para decir que la práctica (manipulación de los cabellos para obtener un mechón adecuado) podría ser explicada por una teoría (una explicación verbal sobre la manipulación). Y, a partir de ese caso, introduje un cuadro un tanto abstracto de las relaciones entre conocimiento, información y desempeño. Sería bueno verificar si tal cuadro explicativo es suficientemente sólido en términos de comprensión de cómo se estructura el aprendizaje de técnicas. Esa verificación puede ser hecha aplicándose el referido cuadro al caso de la producción de mechas en la colocación de rulos.

En un primer momento, la especificación de cómo hacer los mechones fue comunicada por medio de instrucción oral y de demostración. Quedó, entonces, establecida una relación entre información-conocimiento. Al llegar al sujeto del conocimiento, las informaciones fueron procesadas de alguna manera (fueron entendidas) de acuerdo al conocimiento previo del receptor. En cierto sentido, sabemos que el sujeto “entendió” las informaciones recibidas. Pero no conocemos la naturaleza de ese entendimiento. Para ello es necesario verificar la relación conocimiento<>desempeño. En un primer momento, el desempeño revela un conocimiento inadecuado. Esa circunstancia suministra *feedback* para el aprendiz y desencadena, probablemente, nuevas relaciones entre memorias de corto y de largo plazo. Además, nuevas informaciones pueden ser generadas a partir de evaluaciones realizadas por compañeros de curso y por el profesor. Con más ejercicios, el desempeño genera otras informaciones y modifica estructuras de conocimiento.

Parece que el cuadro que presenté posee virtudes explicativas. El mismo sitúa el problema de aprender a hacer mechones adecuados en un juego dinámico entre información, conocimiento y desempeño. Muestra que el desempeño insatisfactorio es consecuencia de una comprensión en evolución. Sugiere que el juego entre una concepción poco segura de lo que es un mechón adecuado (conocimiento) se corresponde con un desempeño inseguro, poco fluido. Pero si imaginamos los sucesivos intercambios entre desempeño<>conocimiento<>información, podremos captar la marcha del aprendizaje de procesos como una actividad de saber.

Así como en las propuestas de Popper y Eccles; Singer; y Norman,²¹ creo que el marco explicativo que he elaborado muestra un saber que se estructura en las interacciones entre información, conocimiento y desempeño. Desde esa perspectiva, mechones inadecuados reflejan un conocimiento correspondiente que no “representa” el hacer necesario.

Si salimos del salón de belleza y nos dirigimos al laboratorio de informática, creo que el citado cuadro interpretativo se mantiene. La manera de organizar situaciones de aprendizaje estructurado en Basic I llevaba en consideración ese entramado del saber. Ofrezco aquí un ejemplo sencillo. Para comenzar el contenido “Como escribir programas”, el referido manual proponía:

21 K. R. Popper & J. C. Eccles, *The Self and its Brain*, cit.; R. N. Singer, “Motor Skills and Learning Strategies”, cit.; D. A. Norman, “Some Observations on Mental Models”, cit.

1. Digite la palabra NEW (seguida de <ENTER>, ¡claro!). Esta operación “limpia” la memoria de la computadora para que ella pueda recibir un nuevo programa.
2. Copie, tal como se ve a continuación, el siguiente programa:
10 CLS
20 FOR A = 1 TO 200
30 PRINT “ANTONIO SILVA”;
40 NEXT A
50 END
3. Digite RUN. Si usted copió el programa arriba correctamente, el mismo será ejecutado. Parece un lindo programa, ¿no es cierto?²²

El pasaje citado sugiere un plano de presentación que tiene en cuenta la dinámica información<>conocimiento<>desempeño. Ya al principio, la información “digite la palabra NEW” evita el uso del término *comando*, substituyéndolo por *palabra*, con la expectativa de que el término utilizado corresponda al repertorio de conocimientos del aprendiz. En un manual operacional la misma información era dada de la siguiente forma: “NEW = comando del SIS para limpieza de memoria”. A continuación, el manual propone la copia de un pequeño programa, sin explicar estructura y sintaxis, esperando que el resultado implique una dinámica (indagatoria) entre desempeño y conocimiento.

Este no es el lugar apropiado para un análisis más detallado en lo que se refiere a las decisiones que guiaron la redacción del manual Basic I. El segmento examinado aquí muestra someramente una aplicación del abordaje interactivo desarrollado en este capítulo y, a mi modo de ver, señala un camino bastante adecuado para orientar el aprendizaje de técnicas. Creo que los dos ejemplos ilustran suficientemente el modelo que propongo para explicar el saber de la técnica. Cabe ahora examinar con más detalle los componentes información, conocimiento y desempeño. Con esa finalidad, fueron estructurados los próximos capítulos.

| 22 J. N. Barato & T. de C. Cavalheiro, *Basic I Itaotec* (San Pablo: Senac São Paulo, 1985), p. 17.