

POR QUÉ TEORÍA Y PRÁCTICA SON INSEPARABLES¹

WHY THEORY AND PRACTICE ARE INSEPARABLE

BERTIL ROLF²

Resumen

El presente artículo discute la relación entre teoría y práctica y su relevancia para el desarrollo de las profesiones. Se discuten tres modelos de conocimiento: (i) el basado en la experiencia, (ii) el basado en la ciencia, (iii) el basado en los procedimientos. Usando un análisis de argumentación inspirado en las nociones teóricas de Arne Naess, se discuten los argumentos que refutan y los que validan cada modelo. Se concluye que el modelo basado en procedimientos es el que posee la argumentación más sólida. Luego de precisar los conceptos de teoría y práctica, se arriba a la conclusión que el conocimiento teórico es inseparable del práctico.

Palabras clave: Experiencia, práctica, procedimientos, profesión, teoría.

Abstract

The present article discusses the relation between theory and practice and their relevance for the development of professions. Three models of knowledge are discussed: i) the model based on the experience, ii) the model based on the science and iii) the one based on the procedures. Using an analysis of argumentation inspired by Arne Naess's theoretical notions, the arguments that they refute

¹ Este artículo constituye la síntesis teórica de dos proyectos de investigación financiados por el Estado sueco. En el foco de esas investigaciones estuvo el conocimiento implícito y la relación entre profesiones y teoría/práctica. El artículo fue originalmente escrito en sueco y ha sido traducido por Luis Ajagan Lester para *Paideia*.

² Bertil Rolf ocupó el cargo de Profesor Titular en Filosofía por la Universidad Tecnológica de Blekinge hasta el año 2011, cuando se retiró de la vida académica regular. Continúa hoy difundiendo los resultados de sus investigaciones, centradas en el desarrollo de las competencias y los saberes necesarios para las profesiones de la sociedad actual. Este artículo ha sido especialmente escrito para este número. E-mail: b.g.rolf@gmail.com

and that they validate of every model are discussed. It is concluded that the model based on procedures is the one that possesses the most solid arguments. After defining the concepts of theory and practice one arrives at the conclusion that the theoretical knowledge is inseparable of the practical one.

Keywords: Experience, practice, procedures, profession, theory.

Introducción

EN ESTE ARTÍCULO ANALIZAREMOS y discutiremos preguntas centrales para la formación de profesionales: ¿Cómo se relacionan teoría y práctica? ¿Qué es más importante en el contexto de la formación de profesionales? ¿La práctica? ¿La teoría? ¿Tienen algo que decirnos los filósofos del pasado sobre estas preguntas? Para dar respuesta a preguntas de esta naturaleza consideramos que, primero, es necesario desarrollar un modelo de qué es conocimiento práctico; existen tres modelos que nos permiten describir en qué consiste el conocimiento práctico y que explican cómo este tipo de conocimiento surge, es transmitido y es mejorado y perfeccionado: el modelo basado en la experiencia, el modelo basado en la ciencia y, finalmente, el modelo basado en los procedimientos. Revisaremos en forma reflexiva y crítica los argumentos a favor y en contra de esos tres modelos para, posteriormente, dar respuesta a nuestra pregunta sobre la relación entre teoría y práctica.

Los modelos de conocimiento práctico dirigen la relación entre teoría y práctica

¿Existe una contradicción entre teoría y práctica? En las jergas profesionales a menudo se establece la existencia de una contradicción entre “teoría” y “práctica”. Existe una broma en el terreno de las profesiones que parece haberse expandido por todo el mundo, la que reproducimos a continuación en inglés:

Theory is when you know everything but nothing works. Practice is when everything works but no one knows why. In our laboratory,

theory and practice are combined: nothing works and no one knows why.

La contradicción entre teoría y práctica ha sido fortalecida por una concepción popular (pero refutada desde hace cincuenta años por la ciencia) sobre la existencia de “teóricos”, los cuales estarían provistos de una especial capacidad teórica, y de “prácticos”, es decir personas que tendrían un talento práctico específico. Otro fundamento para esta contradicción es la división, tan común, entre “lecciones de teoría” y “lecciones de ejercitación” o “prácticas”. La división pareciese estar relacionada con qué tipo de salas van a ser utilizadas: salas comunes en las que se trabaja “teóricamente” o salas de trabajos manuales o de gimnasia, en las que se hacen actividades “prácticas”. No se puede, sin embargo, generar una teoría científica que permita racionalizar decisiones administrativas a partir de la planificación de horarios o de salas. En especial hay que tener presente que las tres habilidades básicas —leer, escribir, calcular— están compuestas de conocimientos prácticos, a pesar de que las lecciones tienen lugar en “salas de teoría”.

¿Cómo se relacionan teoría y práctica? Los dos conceptos son poco claros, el concepto de práctica es —a nuestro entender— el más difuso y el concepto de teoría un poco menos vago. Para dilucidar la relación entre teoría/práctica tenemos primero que definir nuestra posición ante tres distintos tipos de modelos sobre el conocimiento práctico:

–El modelo basado en la experiencia.

–El modelo basado en la ciencia.

El modelo basado en los procedimientos

A continuación presentaré argumentos a favor y en contra de los tres modelos, con una evaluación de la validez y de la relevancia de cada argumento. Con el concepto de relevancia en este contexto se apunta al grado de probabilidad o de verosimilitud que se atribuye o concede a un argumento (Naess, 1970). Se puede comparar la relevancia con el largo de una palanca y la validez con la fuerza con la que actúa la

misma. Si un argumento tiene una baja relevancia y/o baja validez podemos prescindir del mismo, suponiendo que existen mejores argumentos disponibles.

Los tres modelos son en parte definidores, en parte descriptivos y en parte normativos. El conocimiento práctico se refiere a la capacidad de actuar. La definición misma del concepto lleva incorporada la idea de que quien posee conocimiento práctico actúa más hábilmente que aquel/aquella que carece de conocimientos prácticos. Las preguntas sobre el conocimiento práctico en las profesiones se entrelazan con preguntas sobre qué puede esperar, solicitar y exigir la sociedad de grupos profesionales con educación superior o universitaria y qué tipo de educación superior debe ser ofrecida por las universidades e institutos post-educación media.

Las teorías y modelos del conocimiento profesional práctico pueden ser más o menos descriptivos, más o menos normativos. Los modelos descriptivos deben tener como fundamento la realidad de la/s profesión/es y sus verdaderos resultados y rendimientos. Los modelos normativos dilucidan y desarrollan ideales que funcionan como directrices. Para no ser arbitrarios, los modelos normativos deben arraigarse en valores que no sean puramente subjetivos. Una raigambre de esa naturaleza puede ser la función que las profesiones deben desempeñar en el desarrollo del conocimiento en una sociedad dinámica (Rolf, 2001).

No es necesario colocar a los modelos descriptivos y a los normativos en una relación de oposición directa entre unos y otros. Ya el concepto de conocimiento en sí mismo es, en cierta medida, normativo en el sentido que hace exigencias para alcanzar un cierto nivel. Las intervenciones de la profesión médica, por ejemplo, durante algunos períodos han provocado más muertes entre los pacientes que las que hubiesen sufrido sin cuidado médico. Antes de las investigaciones de Semmelweis³ y

³ El autor se refiere aquí a Ignaz Semmelweis, médico húngaro, quien trabajó en el Hospital General de Viena entre los años 1844-1848. Sus observaciones y experimentos sobre las diferencias de mortalidad entre las parturientas atendidas por matronas y las atendidas por médicos resultaron célebres. Semmelweis logró demostrar, después de una serie de experimentos fallidos, que la alta mortalidad en las salas atendidas por médicos se debía a que muchos de ellos atendían partos sin mayores medidas de higiene, directamente después de participar en autopsias. (Nota del traductor).

antes de las reformas en el campo de la higiene, a fines del 1800, los médicos y los estudiantes de medicina podían esparcir infecciones entre las parturientas. Era más riesgoso dar a luz con el auxilio de un médico que con el de una matrona. Se puede entonces, razonablemente, asegurar que esos médicos carecían de conocimientos prácticos sobre el tratamiento adecuado a las parturientas. Los médicos siguieron, hay que admitirlo, los procedimientos usuales pero esos procedimientos condujeron a consecuencias que iban en contra de sus intenciones. Por lo tanto, las descripciones de los procedimientos del arte médico de aquel tiempo deben también valorar los resultados para considerarlos como conocimiento práctico. Los modelos descriptivos suponen, por medio del concepto de conocimiento, una suerte de valoración normativa de la praxis reinante y de los procedimientos.

A la inversa, los modelos normativos suponen arraigo en la realidad. El concepto conocimiento práctico profesional resulta un ideal irrelevante si nadie nunca lo puede alcanzar o, por lo menos, logra aproximarse a él. Lo deseable es que un modelo normativo sea relevante para el diseño de educación superior y para el desarrollo de conocimiento profesional. Esto supone que, en principio se pueda —para alcanzar, desarrollar, y mantener conocimiento práctico— distinguir entre métodos realistas y métodos irrealistas.

El modelo basado en la experiencia

El primer modelo de conocimiento asevera: (1) El conocimiento práctico consiste (en general) no en seguir reglas y procedimientos. (2) El factor esencial tras el conocimiento práctico es la intuición, el conocimiento profundo o la experiencia. (3) Este factor se adquiere (en forma totalmente predominante) inconsciente y espontáneamente, sin necesidad de dirección, supervisión o control posterior. (4) La adquisición ocurre por medio de acontecimientos, sucesos (experiencias/vivencias) en los que se entra en contacto con la realidad en la cual el conocimiento es utilizado. ¿Qué argumentos son relevantes para este modelo?

El argumento sensomotriz

En nuestra revisión de argumentos comenzaremos por el argumento sensomotriz. Éste afirma que los seres humanos tienen una gran capacidad para aprender conocimientos prácticos sensomotrices a partir de las propias experiencias y vivencias. Es de esta forma que aprendemos la mayor parte de las habilidades sensoriales, como el apreciar las distancias o destrezas motrices como caminar, bailar, correr o saltar. Este modelo es muy común en representaciones populares sobre el conocimiento.

Este argumento es indiscutiblemente consistente. Aprendemos de la manera sensorial y motriz que se supone. Una situación tipo en la cual aprendemos por medio de experiencias propias es cuando nos proponemos adquirir la destreza sensomotriz de actuar en un medio natural, físico. Estamos genéticamente adaptados para adquirir esas destrezas, de lo contrario nuestros antepasados no podrían haber sobrevivido. El medio físico es muy estable, la fuerza de gravedad y la fricción obran aproximadamente con la misma fuerza que durante la época de los homínidos. Podemos recibir retroalimentación muy rápidamente, por ejemplo el cazador ve cuando la flecha no da en la presa. La retroalimentación es fundamentalmente determinista, la misma acción en las mismas circunstancias da los mismos resultados. La misma fuerza muscular y el mismo tamaño de la piedra obtienen como resultado un lanzamiento de igual largo.

Pero no se puede generalizar la adquisición de destrezas sensomotrices al tipo de conocimiento práctico que los grupos profesionales ejercen. El actuar de profesionales se basa a menudo en estimaciones y evaluaciones que comprenden días, semanas o meses. Las normas y las condiciones para el accionar profesional se modifican a menudo, entre otras cosas por medio del desarrollo en sectores sociales adyacentes. Los actores profesionales rara vez reciben una retroalimentación física directa, una excepción puede ser la de cirujanos durante una operación, puesto que a veces se pueden ver directamente los efectos de la misma. La retroalimentación, si llegase a darse, es comúnmente retardada. A menudo las profesiones actúan en sistemas probabilísticos, no

deterministas; la misma acción a veces es exitosa, a veces fracasa. Las relaciones son a menudo multicausales y no raras veces no lineales.

Dicho brevemente, el popular y en general muy divulgado modelo basado en las experiencias no puede servir como fundamento para la analogía entre el aprendizaje sensomotriz y la adquisición de conocimiento práctico. Este argumento posee una baja relevancia para el modelo de conocimiento.

El argumento filosófico

El modelo de la experiencia es común en la historia de la filosofía y de la psicología. Aristóteles nos asegura que los jóvenes pueden ser matemáticos, pero no filósofos o científicos naturales. Los jóvenes carecen de sabiduría práctica, a pesar de que pueden brillar en razonamientos matemáticos abstractos. Esto depende de que la sabiduría práctica apunta a lo singular, los detalles, mientras que las matemáticas se orientan hacia las abstracciones. Los hechos singulares, la fuente de la sabiduría práctica, son conocidos por medio de la experiencia, de la cual carecen los jóvenes, nos enseña Aristóteles. La sabiduría práctica (*Phronesis*), que es el fundamento para el actuar racional, tiene una base totalmente distinta al saber sobre principios generales (Aristóteles, 1984). Por medio de la experiencia conocemos esas singularidades. La brecha entre teoría y práctica es profunda en el aparato conceptual de Aristóteles.

Durante la ruptura decisiva que experimentaron las ciencias en el 1600, surgió una reacción en contra de las mistificaciones del conocimiento. Uno de los empiristas ingleses expresa a continuación este modelo basado en la experiencia:

Let us then suppose the mind to be, as we say, white paper, void of all characters, without any ideas:

– How comes it to be furnished? Whence comes it by that vast store which the busy and boundless fancy of man has painted on it with an almost endless variety? Whence has it all the materials of reason and

knowledge? To this I answer, in one word, from Experience. In that all our knowledge is founded; and from that ultimately derives itself (Locke, 1959, Book II, Ch. 1).

Otra fuente filosófica la constituye el pensamiento del Wittgenstein tardío, o pensamientos similares de otros filósofos influenciados por su obra. No podemos confiarnos —de acuerdo a muchos intérpretes de la obra de Wittgenstein— en procedimientos. La utilización misma de reglas no puede ser dirigida por reglas, opinan esos filósofos. Esos aportes filosóficos están basados en teorías anticuadas del conocimiento. Ha habido una gran producción de investigaciones sobre la capacidad humana de adquirir conocimiento después de Aristóteles (muerto el año 322 antes de nuestra era). Aristóteles no pudo conocer la teoría de las probabilidades que se empezó a desarrollar a comienzos del 1600 hasta nuestros días. La relación probabilística le fue completamente desconocida; tampoco pudo conocer el método hipotético-deductivo y creía por eso que toda ciencia tenía que basarse necesariamente en axiomas verdaderos. Para Aristóteles la ciencia se trata totalmente de relaciones que por necesidad no pudieron ser diferentes. Toda teoría científica, estimaba el filósofo, es necesariamente verdadera. Que se pudiese analizar teóricamente probabilidades, beneficios esperados o riesgos y relacionarlos con el hacer práctico, no era algo que lo tentase. Al reconocer la ciencia basada en probabilidades y en el método hipotético-deductivo (o hipotético inductivo), resulta imposible conservar la visión aristotélica de la relación entre teoría y actuar práctico.

John Locke (muerto 1704) dirigió el foco a que las experiencias establecen asociaciones como base para el conocimiento. El behaviorismo del 1900 trasladó las asociaciones del interior de la conciencia al cuerpo en forma de asociaciones estímulo-respuesta. Sin embargo, desde el 1950 en adelante, la revolución cognitiva en la psicología y en la lingüística ha acentuado que la manera con la cual el ser humano construye una imagen de la realidad descansa en una variedad de estrategias que funcionan de distinta manera en distintos contextos, entre otras cosas dependiendo de cómo se da la retroalimentación. El concepto “experiencia” es demasiado romo como para capturar la

compleja interacción entre las tareas, el medio y la retroalimentación, como el antiguo empirismo y el behaviorismo supusieron.

En lo que se refiere a Wittgenstein (muerto 1951) es dudoso si se le puede atribuir una teoría coherente sobre el conocimiento práctico (Rolf, 1991). Muchos, sin embargo, le atribuyen una suerte de teoría behaviorista blanda. En el foco de fragmentos de la teoría de Wittgenstein se encuentra el razonamiento sobre reglas y ejemplos. Si en cierto grado Wittgenstein (1958) formuló una teoría sobre los procesos del conocimiento humano, ésta puede ser considerada como superada por la psicología y la lingüística que durante cincuenta años desarrollaron teorías, conceptos y métodos de investigación relacionados con los procesos cognitivos del ser humano y el manejo de información.

Tenemos que preguntarnos seriamente por qué y de qué manera, —en el área del conocimiento práctico, en relación a los resultados actuales sobre investigaciones empíricas contemporáneas del conocimiento— se atribuye tanta relevancia a filósofos muertos. Jugar con los filósofos como una suerte de carta de triunfo en contra de las investigaciones modernas lleva a la fe en la autoridad. Rara vez se trata de filósofos académicos que cultivan la fe en la autoridad en lucha en contra de saberes y conocimientos mejor contruidos. Filósofos competentes advierten que también los genios del pasado estaban atados a las teorías de su tiempo. La investigación sobre los seres humanos, su sociedad y el conocimiento ha sido notablemente desarrollada durante la segunda mitad del 1900. Si Aristóteles, Locke o Wittgenstein hubiesen vivido hoy difícilmente hubiesen sido aristotélicos, lockeaner o wittgensteianos en relación al conocimiento práctico. Nuevas investigaciones empíricas tienen mayor relevancia que ideas filosóficas de escritorio, pensadas y formuladas con el apoyo de aparatos conceptuales científicos anticuados.

Estudios sobre los procesos cognitivos de expertos

Una abundante investigación ha mostrado que los procedimientos cognitivos realizados por los expertos se diferencian de los que efec-

túan los novatos. Los expertos sintetizan más indicios informativos en unidades mayores, algo que a veces ha sido denominado “chun-king”. Expertos en ajedrez tienen la capacidad de almacenar en su memoria una gran cantidad de posiciones de ajedrez, en el supuesto que sean convenientes y puedan aparecer en una partida real. En la memorización de piezas ubicadas al azar sobre el tablero no hay ninguna diferencia notoria entre expertos y novicios. Al parecer no son las posiciones las que son almacenadas en la memoria de los grandes maestros, sino grupos de piezas y su colaboración estratégica. Da la impresión de que los expertos organizan las piezas individuales de la misma manera que una persona alfabetizada organiza grupos de letras en palabras significativas (Bereiter & Scardamalia, 1993; Ericsson & Smith, 1991).

Los expertos y los novatos se distinguen también mediante el hecho de que los expertos saben más. Ajedrecistas exitosos tienen conocimientos sobre la apertura de una partida, el desarrollo de la misma y el cierre. Sus extensas y profundas lecturas sobre la materia pueden estar tras tanto de sus prestaciones como de su capacidad de memorizar posiciones ajedrecísticas significativas (Charness, 1991). Los expertos también razonan diferente a los novatos. Se acostumbra a distinguir entre razonamientos hacia adelante y hacia atrás. El razonamiento hacia adelante tiene como punto de partida la información dada e intenta sacar una conclusión. El razonamiento hacia atrás, o la prueba de hipótesis, examina conclusiones alternativas e investiga cuáles son las que reciben apoyo de la información dada (Patel, 1991; Patel, Kaufmann & Arocha, 2002).

Resultados similares son estables y pueden ser considerados como bien posicionados. Pero carecen de relevancia para el modelo de conocimiento basado en la intuición, el conocimiento profundo y la experiencia. En primer lugar, el resultado no se trata de ninguno de esos aspectos. Es completamente compatible con la noción de que los expertos sigan un tipo de procedimientos o reglas y los novatos otro tipo. En segundo lugar, paradójicamente, el resultado es completamente compatible con la idea de que los expertos no tienen prestaciones mejores que los aficionados. Si bien los procesos de conocimiento de los expertos se modifican como consecuencia de una praxis profesio-

nal prolongada, de esto no se desprende que la capacidad de acierto de sus juicios aumente. Esta es la interpretación general (Camerer & Johnson, 1991).

Existe una investigación rica y variada que indica que hay dificultades casi insuperables para “aprender de la propia experiencia” en condiciones profesionales normales. Un sector de esta investigación sistemática surgió después de 1945. Cuando Estados Unidos entró a la Segunda Guerra Mundial, se ubicó a cantidades considerables de conscriptos en instrucción y en cargos con la guía de sus calificaciones, test especiales y entrevistas. Después de la guerra los métodos utilizados para ubicar al personal fueron evaluados. Se tenía un material gigantesco con decisiones de asignaciones de cargos bien documentadas. Los resultados de las prestaciones de los conscriptos pudieron ser comparados con los fundamentos de las decisiones. Se reveló que los resultados de los test contrastados con las calificaciones escolares sin entrevistas, proporcionaron mejores predicciones sobre los frutos del entrenamiento, que en aquellos casos en los cuales además las personas fueron entrevistadas. Los expertos tenían acceso a los resultados de los test y pudieron incluirlos en sus predicciones. Sin embargo, la fórmula más sencilla de sopesar los antecedentes dio mejores resultados. Estos resultados se publicaron recién en 1947. Después resultados similares han sido replicados en reiteradas oportunidades (Dawes, 1994).

Se ha mostrado también que las predicciones de los expertos sobre el accionar de las personas comúnmente tienen menos éxito que una predicción puramente mecánica, basada en sopesar linealmente distintos resultados de test (Dawes, 1988). Estos resultados son bastante conocidos en la investigación cognitiva a partir de los estudios de los años 50, pero rara vez son aceptados por profesiones que, de buen grado, cultivan mitos sobre el juicio profesional que ha sido pulido y perfeccionado por muchos años de experiencia. Lamentablemente, la mayoría de los expertos actúa en condiciones en las cuales resulta casi imposible aprender por medio de experiencias propias, entre otras cosas puesto que no se recibe retroalimentación sistemática e inmediata.

Es, por consiguiente, válido el que profesionales experimentados ejecuten otros procedimientos, distintos a los de novatos en un área. Pero la pregunta relevante es si esos procedimientos también condu-

cen a una mayor capacidad de acierto en los juicios. La respuesta es, lamentablemente, que la investigación cognitiva —con el apoyo de una investigación masiva— ha contestado esta pregunta negativamente. Estas investigaciones encuentran, por razones naturales, una fuerte resistencia por parte de las profesiones y de la formación de profesionales. Todos los profesionales con una larga experiencia pueden dar fe de lo mucho que han aprendido durante el ejercicio de la profesión.

En lo que se refiere a los procedimientos de apreciación tienen razón, en lo que se refiere a los aciertos de aquellas apreciaciones, comúnmente están equivocados. Mientras no se controle la precisión de los aciertos, entonces se puede conservar la ilusión de la propia excelencia.

“Heuristics and Biases”

Durante los años 1960 surgió un área de la investigación cognitiva que afirmaba que las personas forman sistemáticamente sus juicios a partir de principios que no son óptimos y que, a menudo, inducen a error (“heuristics and bias”⁴). Esta línea de investigación creció fuertemente durante los años 70 e intentó comprobar cuáles son los principios heurísticos de este tipo que las personas utilizan para sacar conclusiones. Esta orientación investigativa opina que en los juicios de las personas surgen errores sistemáticos (Tversky & Kahneman, 1974; Dawes 1988):

- Accesibilidad a la memoria* (Availability heuristics). Recordamos lo notorio, lo que salta a la vista, lo que no necesita ser representativo estadísticamente.
- Estereotipos* (Stereotyping). Hay estereotipos del “típico” este y aquel y muchos construyen una imagen de la realidad que se basa en esos estereotipos.
- Capacidad de representación* (Anchoring bias). A menudo construi-

⁴ En inglés en el original. Los términos que aparecen a continuación en inglés corresponden al original y los hemos conservado sin modificaciones.

mos representaciones sobre lo probable a partir de una información dada eventualmente de vivencias propias no representativas.

–*Experiencia seleccionada* (selection bias): Todo lo vivenciado personalmente es información seleccionada. Las situaciones que enfrento no necesitan ser representativas de aquella parte de la información que no me ha sucedido a mí.

–*Reconstrucción de la memoria, no huella* (Hindsight bias). Se “recuerda” experiencias, hechos y acciones de una manera que las hace adaptarse a las representaciones actuales.

La tradición denominada “heuristics and biases” ha sido sometida a agudas críticas. Se ha cuestionado que resultados experimentales puedan ser trasladados a juicios o apreciaciones reales. Se ha mostrado, también, que la precisión de los juicios de los expertos depende de cómo los datos son presentados. La crítica también ha afectado al estándar comparativo subyacente para cálculos de probabilidades y el concepto de beneficio que se supone y se da por sentado.

Independientemente de qué interpretación de probabilidades o de acción óptima se haga, de todas maneras muchos cálculos y juicios son irracionales. Se puede cuestionar algunos métodos particulares y resultados dentro de la tradición “heuristics and biases”. Sin embargo perduran muchos resultados estables, también reconocidos por sus críticos que obtienen conclusiones pesimistas muy semejantes sobre la incapacidad humana de dominar espontáneamente conclusiones inductivas (Hammond, 1996; Samuel, Stich & Tremoulet, 1999). Existe aún una considerable irracionalidad en los juicios humanos, también después de haber eliminado los experimentos que suponen una interpretación normativa especial del concepto de probabilidad. Como argumento en contra del aprendizaje experiencial “heuristics and biases” poseen una alta relevancia y validez.

Simulaciones de soluciones dinámicas de problemas con computadores

En el libro *Die Logik des Mißlingens* (La lógica del fracaso) Dietrich Dörner, catedrático en psicología en Bamberg, describe una serie de

experimentos que revelan cuáles son los procedimientos y métodos de los seres humanos al tener trato en, y con sistemas dinámicos. Los sistemas dinámicos son representados por un programa de computación. Uno de los primeros programas de los años 1970 (“Lohhausen”) creó un escenario que recuerda el programa comercial Sim City. Las personas del experimento fueron designadas como alcaldes con la misión de conducir una pequeña ciudad alemana al bienestar. La misión fue definida imprecisamente y el programa de computación comprendía alrededor de 2000 variables (Dörner, 1989; Dörner *et al.*, 1983/1994). Se ha presentado otras simulaciones con computadores a sujetos de estudio, con diversos escenarios, con la misión de solucionarlos. Una tarea sobre un frigorífico consiste en intentar dirigir uno en el cual el termostato se ha averiado. La simulación crea dificultades haciendo que el frigorífico reaccione con tardanza a las intervenciones de los sujetos del estudio. Otras simulaciones muestran que los sujetos tienen dificultades con el crecimiento exponencial y las relaciones multicausales.

Las simulaciones con computadoras pueden dilucidar qué métodos o estrategias consiguen movilizar los sujetos de estudio. Una parte de ellos utiliza métodos exitosos, otros utilizan métodos que sistemáticamente generan fracasos. También el fracaso es dirigido por una suerte lógica interna, una tozuda, sistemática insistencia en un método que lleva a un sistema técnico, político o social al hundimiento.

El experimento de Dörner ha sido repetido con resultados bastante semejantes, principalmente en Alemania (Funke, 2003). Las personas tienen sistemáticamente dificultades para crearse una representación sobre las relaciones complejas y dinámicas del tipo que existe en las actividades profesionales normales. Una parte de los actores que participan en las pruebas aprende rápidamente, otros parecen no aprender nada durante el desarrollo de las mismas. El aprendizaje depende de qué representación metacognitiva es la que guía los intentos de los actores de aprender a manejar el sistema. El aprendizaje ocurre por medio de intervenciones planificadas metacognitivamente, con el control sistemático del resultado. Esto sucede de manera planificada, no espontáneamente.

Si bien hay una gran diferencia entre sistemas políticos y sociales

simulados y los reales, la tarea cognitiva no es mucho más sencilla en la realidad. El experimento de Dönnner muestra una especie de lógica sistemática en la cual los sujetos del estudio se excusan y niegan la propia culpa, en lugar de planificar sistemáticamente y aprender de sus errores. Esas excusas sistemáticas son muy parecidas a las que conocemos de la arena política pública, cuando se elude la responsabilidad por fracasos sociales, políticos y económicos a gran escala. La solución dinámica de problemas tiene gran relevancia y validez para explicar por qué nosotros los seres humanos no aprendemos espontáneamente de nuestra propia experiencia.

El modelo basado en la ciencia

En esta sección pasaremos al próximo tipo de modelo de conocimiento. Éste señala: (1) El conocimiento científico está compuesto de teorías, leyes y modelos que llevan a una comprensión y explicación de la realidad mucho más profunda que la que logran los profesionales prácticos a través de la experiencia. (2) Conocimiento profesional válido (legítimo) comprende la utilización de modelos científicos o métodos. (3) La utilización es un puro proceso lógico, que comprende el que se incorporan al modelo general o al método valores que son tomados de la situación concreta en la que uno se encuentra, y por medio de métodos lógicos o matemáticos se llega a la solución del problema. De esta forma se asegura la práctica profesional. (4) Existe una división jerárquica de la división del trabajo, en la cual la ciencia produce nuevos conocimientos, la educación superior la transmite y en las profesiones se las utiliza. La educación superior produce beneficio en mayor grado si se transmiten los modelos y métodos que el profesional puede enfrentar en su práctica laboral.

A veces se agrega (5) Existe un orden unilateral entre el conocimiento profesional, práctico y la rama de la ciencia. El farmacéutico recibe apoyo de la investigación farmacológica, la enfermera de la investigación en salud, el asistente social de las investigaciones en el campo del trabajo social (Niiniluoto, 1993).

Clasificación basada en la teoría

La ciencia aplicada se basa en el rol que se les atribuyó a las ciencias naturales en la universidad, basada en la investigación. La física matemática fue convertida por el positivismo en modelo para todas las otras ciencias. Todas las otras ciencias descansan en leyes que desempeñan el mismo papel en las explicaciones y predicciones como en la mecánica descriptible matemáticamente. Las relaciones matemáticas no se descubren mediante la pura experiencia. Se requieren conceptos matemáticos calificados y mediciones estrictas para aclarar la relación y verificarlos. Con las ciencias naturales matemáticamente orientadas aparece la desconfianza contra la experiencia poco sofisticada que carece del apoyo de conceptos estrictos y de mediciones.

El argumento dice, sintetizando, que aquel que domina los conceptos fundamentales y aprende a “leer el alfabeto de la naturaleza” ha alcanzado una manera de clasificar y organizar la realidad que la convierte en comprensible y predecible. En lugar de clasificar las enfermedades, sus síntomas y sus curas se pudo aspirar a clasificarlas de acuerdo a sus causas, a saber a partir de las bacterias que las originaban. No sólo se alcanzó de ese modo comprensión intelectual, sino también un dominio práctico de la realidad que permitió pronósticos, diagnósticos y a veces prevención y remedio.

Este argumento a favor del modelo científico es profundamente válido y muy relevante, pero sólo en ciertos casos especiales. Hay pocas áreas en las cuales realmente se puedan aislar los factores de las causas de la misma manera que en la bacteriología. También allí pueden surgir dificultades (Fleck, 1997).

Un ejemplo aclara la limitada relevancia del argumento. Una asea-dora de 55 años es despedida a causa del deterioro físico producido por su trabajo. Ella queda cesante y rápidamente enfrenta problemas económicos. Tiene poca educación y, por cuanto quedó cesante, tiene poca confianza en sí misma. El sindicato quiere iniciar un proceso en contra de la empresa que la despidió. Su problemática situación tiene muchos componentes: fisiológicos, mentales, sociales, económicos y jurídicos. Tiene lugar una interacción de factores causales de distintas áreas que no pueden ser capturadas con una clasificación basada en

la ciencia o en la teoría. La ciencia construye modelos simplificados con factores congruentes y coherentes para posibilitar la comprensión de la clase de relación de la que se trata. En la realidad se encuentran muchos factores particulares que quizás cada uno en sí mismo pueda ser comprendido y explicado teóricamente. Sin embargo, esas cadenas causales confluyen y entonces no es algo que pueda ser teóricamente aclarado. La clasificación que se asienta en la teoría es válida pero no es especialmente relevante como un argumento para el conocimiento práctico general basado en la ciencia.

Métodos operativos analíticos

Una figura prominente para el modelo fue Herbert Simon, Premio Nobel en Economía. Simon distingue la capa más “baja” en la jerarquía administrativa —obreros automotrices, bomberos, o soldados ametralladoristas— de la capa profesional —ingeniero, jefe de bomberos, o mayor (Simon, 1997). Al igual que los análisis operacionales durante la Guerra Mundial el trabajo profesional consistiría en organizar una fuerza operativa y, sobre ella, colocar un mando que influya sobre los ejecutantes de manera tal que actúen coordinada y efectivamente. El modelo educativo de Simon para las profesiones de diseño e ingenierías se configura como un inventario de modelos matemáticos:

As we draw up our curriculum in design – in the science of the artificial – to take its place by the side of natural science in the whole engineering curriculum, it includes at least the following topics: [...] (1) Theory of evaluation: utility theory, statistical decision theory. (2) Computational methods: (a) Algorithms for choosing optimal alternatives such as linear programming computations, control theory, dynamic programming; (b) Algorithms and heuristics for choosing satisfactory alternatives. (3) The formal logic of design: imperative and declarative logics. [...] (4) Heuristic search: factorization and means-ends analysis. (5) Allocation of resources for search. (6) Theory of structure and design organization: hierarchic systems. (7) Representation of design problems (Simon, 1996, s. 133–134).

Si existe un modelo bien establecido, entonces es naturalmente inteligente utilizarlo para los problemas para los cuales está destinado. Este argumento a favor del modelo de conocimiento basado en la ciencia es válido y relevante, pero solamente allí donde los métodos pueden ser utilizados y, más exactamente, puedan ser usados por aquellos cuyas profesiones Simon alude. Pero es una pregunta abierta si los métodos de Simon son utilizables fuera de un área muy limitada (Schön, 1991). Como argumento a favor de un modelo general de conocimiento, este argumento no es especialmente relevante.

Cultura general científica

Un argumento a favor de la ciencia en la educación superior, importante pero que a menudo pasa inadvertido, es que en el mejor de los casos puede ser el fundamento de una cultura general científica. En esto incluyo: conocimientos generales sobre modelos, relaciones causales y nexos, capacidad metódica, comprensión de las características de las explicaciones e interpretaciones de la naturaleza, sociedad y seres humanos y una aptitud constructiva de pensamiento y una actitud crítica. A esto hay que agregar capacidad para distinguir entre buenos y malos argumentos, y una aspiración de basar y exponer posturas y pareceres sobre fundamentos objetivos.

En el mejor de los casos una formación, bien realizada, basada en la ciencia, puede contribuir a transmitir una cultura general científica. Muchos investigadores han adquirido probablemente cultura general científica mediante una formación basada en la ciencia. El argumento tiene una validez elevada puesto que ha sido formulado tan moderadamente: “en el mejor de los casos”, “puede contribuir”.

Sin embargo, las investigaciones muestran que la capacidad real de personas con formación universitaria de razonar sobre relaciones de causa está débilmente desarrollada, también dentro de su área profesional (Kuhn, 1991). La cultura general científica, dentro del marco del modelo educativo de la ciencia aplicada, es más bien posible que real. Como argumento a favor del modelo de conocimiento basado en la ciencia la relevancia es limitada.

Distintas condiciones institucionales para profesiones y ciencias

Convertir la ciencia aplicada en modelo de todo conocimiento profesional práctico se basa en una burda simplificación de cómo el conocimiento científico es usado. El análisis operacional fue desarrollado por la experticia científica señera. Sus métodos fueron desarrollados para problemas muy específicos por investigadores con una profunda especialización dentro de su área. Los investigadores eran desde catedráticos activos hasta investigadores en el nivel de Premio Nobel. El trabajo de innovación y desarrollo tuvo lugar en estrecha colaboración con experticia militar y tuvo el apoyo total de los niveles militares y civiles más elevados. Es absurdo generalizar las condiciones institucionales de una élite nacional a la educación masiva de profesionales. Aquella élite que ha investigado sobre modelos y sus aplicaciones durante docenas de años no puede ser utilizada como apoyo para justificar el beneficio que acarrearía el que los estudiantes tengan que asimilar aquellos modelos en pregrado durante un semestre. Como contraargumento al modelo basado en ciencia el argumento es fuertemente válido y relevante.

Fricción

En una serie de profesiones las actividades de análisis en sí mismas no son tan intelectualmente exigentes que requieran de modelos científicos. Las dificultades para los funcionarios con la facultad de decidir a menudo tienen muy poco que ver con ciencia aplicada (von Clausewitz, 1991). Las cadenas causales fluyen juntas de una forma que no pueden ser explicadas, pronosticadas o calculadas con el auxilio de reglas científicas o de modelos. En sistemas sociales abiertos, hay numerosas cadenas causales separadas. Esto lleva consigo que hechos tomados cada uno para sí, que parecen improbables o inverosímiles, sin embargo a menudo suceden cuando esas cadenas causales confluyen. Procesos muy improbables —que no pudieron ser pronosticados con modelos desarrollados en sistemas cerrados— suceden una y otra vez. Un actor tiene que poder improvisar, conservar en la mira lo

esencial de la actividad, modificar constantemente los planes, delegar responsabilidades y atribuciones allí donde los hechos se desarrollan más rápidamente y, sin embargo, debe poder conservar una visión de totalidad.

El argumento tiene tanto una alta validez como relevancia para tareas centrales en la toma de decisiones profesional. En la corriente incesante de problemas que encuentra un funcionario profesional con atribuciones para decidir a menudo no existen antecedentes o modelos claros que puedan contestar preguntas teóricas.

El conocimiento de diseño no da saber operativo

La ciencia aplicada mezcla el saber de diseños y el saber operativo. Hay una importante diferencia entre las dos maneras de utilizar el conocimiento. Si bien un actor conoce los principios de un conocimiento práctico no es seguro que pueda actuar en la práctica. Hay una diferencia entre poder actuar según los principios y saber cuáles son los principios (Polanyi, 1958).

Quien diseña un sistema técnico o económico tiene que saber cuáles son los principios que resultan en un determinado tipo de conducta. El curso de un navío es decidido por una gran cantidad de factores: el ángulo del timón, la velocidad, la corriente, la dirección de los vientos y su fuerza, la superficie del mismo, etc. El conocimiento de esos factores puede ser el fundamento de diversos modelos cuya conducta puede ser simulada para poder especificar qué características se desean en un navío. Sin embargo no son necesariamente los mismos principios los que dirigen la actuación de un actor. En situaciones reales, los valores iniciales pueden ser demasiados, difíciles de medir e inseguros como para que se pueda operar el navío según un modelo que toma en cuenta los factores físicos que influyen en el curso de la embarcación. Después de que la nave ha sido construida los operadores dirigirán el sistema a partir de principios que han sido testados.

El argumento posee una alta relevancia allí donde la ciencia es aprendida con una teoría y una estructura de conceptos enfocados en el material. Pero se puede dar una estructuración más orientada a los

problemas en la cual los tipos de problemas dirigen la estructura. Allí la relevancia es menor.

El modelo basado en procedimientos

El próximo grupo de modelos se agrupa en torno a ciertos supuestos. (1) Allí donde existe conocimiento práctico hay algún tipo de valoración, estándar, norma, regla o procedimiento que distingue mejores de peores prestaciones. Por razones estilísticas las sintetizamos con el nombre de “procedimiento”. (2) Conocimiento práctico consiste en que las prestaciones de un actor son consideradas como mejores según los procedimientos reinantes. (3) El actor aspira, y logra, tener mejores prestaciones e acuerdo con esos procedimientos. (4) El conocimiento práctico profesional, aquí llamado “competencia”, se diferencia mediante que los actores no sólo imitan esos procedimientos sino que también por medio de reflexiones y procesos metacognitivos pueden mejorar esos procedimientos.

Dos procedimientos importantes son el de coherencia y el de correspondencia (Hammond, 1996). El procedimiento de coherencia se relaciona con cuán bien se adapta el conocimiento práctico al sistema de explicaciones y motivaciones que ha sido desarrollado dentro de la praxis de la profesión o de la ciencia. Los procedimientos de correspondencia se relacionan con que los pronósticos, diagnósticos o planes correspondan realmente a lo que es o va a ser.

Diversas variantes de este tipo de modelos de conocimiento han sido desarrollados en la filosofía por Michael Polanyi, Donald Schön y sus seguidores entre otros, por mí mismo (Rolf, 1991). En la psicología encontramos a Egon Brunswik y seguidores como Kenneth Hammond (1996), Gerd Gigenrenzer (2002) y Berndt Brehmer (1980). La teoría es compatible con que la ciencia aplicada puede ser un caso especial de reflexión y metacognición.

Son necesarios términos para vincular la reelaboración cognitiva individual con el efecto de las instituciones sociales. Un proyecto moderno de investigación en esta dirección lo encontramos en Michael Polanyi (Polanyi, 1958). La obra de Polanyi ha sido durante largo tiempo

una de las pocas que ha intentado allanar la distancia entre el nivel individual y el supraindividual en el desarrollo de conocimiento práctico.

Detrás del accionar hay un lenguaje o algoritmos

Un argumento formulado a menudo dice que en la gran mayoría de los casos de accionar práctico se carece de reglas de lenguaje, procedimientos o algoritmos que sigamos conscientemente. No estamos conscientes de las reglas de andar en bicicleta (Dreyfus, 1986). No existen algoritmos conocidos para la mayor parte de los tipos de acciones humanas, algo que queda claro, entre otros, en el fracaso de la Inteligencia Artificial de crear modelos del accionar humano basado en el sentido común.

Es totalmente verdadero que se carece de reglas de lenguaje, procedimientos y algoritmos. Pero apenas ha habido alguien que haya afirmado que el conocimiento práctico sea dirigido por reglas hoy conocidas y formuladas. Desde que se inició la revolución cognitiva durante los años del 1950, se ha contado con que los procesos cognitivos de los seres humanos se han desarrollado de acuerdo a reglas estrategias o planes de los cuales los actores mismos no están conscientes o pueden describir. El argumento de Dreyfus es totalmente irrelevante en contra el modelo de procedimientos.

La teoría no tiene contenidos o es trivial

Este argumento dice que la teoría casi por definición es verdadera, que con ello casi carece de contenidos y es trivial. El concepto como criterio es desvinculado de los mecanismos de procedimientos que lo acompañan y se le da un contenido tan general, que es difícil ver cómo la teoría puede contribuir a comprender y explicar cómo el conocimiento práctico funciona en las explicaciones y en la comprensión de actividades humanas. El argumento puede ser dirigido contra, por ejemplo, la teoría de Donald Schön y muchas teorías sobre las denominadas doctrinas de organizaciones (Rolf, 1998).

En cierta forma este tipo de argumento puede volverse en contra de cada indagación analítica de conceptos que intente proporcionar solidez conceptual a un campo investigativo. La respuesta tiene que estar orientada a que se exponga una suerte de marco de modelos, dentro del cual se pueda dar diversas explicaciones causales del significado de conocimiento práctico para el actuar humano y las actividades humanas, en especial en profesiones y en la educación superior. Como contraargumento es este tanto válido como relevante, si no se concretiza el modelo de procedimiento y, aparte de eso, muestra su capacidad explicativa.

Autonomía profesional y reflexión

En la investigación sobre profesiones se ha discutido largamente sobre y en qué sentido las profesiones poseen “autonomía”. Etimológicamente el concepto viene de “auto”=uno mismo, yo mismo, propio y “nomos”= ley. Las profesiones, al igual que las artesanías, piensan que son más autónomas y que pueden, en un grado mayor que otros colectivos laborales, colocar sus propias condiciones. Un significado razonable es que independencia consiste en que, en parte, diseñan y mantienen sus propias normas profesionales. De ese modo se tiene también una explicación y una motivación normativa del significado de la educación superior. La educación superior dirigida a profesiones puede ser motivada si sus métodos, teorías, conceptos y perspectivas pueden ser usados para diseñar y mantener procedimientos portadores de calidad. Algunas profesiones tienen tareas y misiones que motivan el que se tenga libertad para diseñar ese tipo de procedimientos, y otros cognitivos y sociales. También se justifica, desde este punto de vista, que dispongan de recursos económicos para realmente poder hacerlo.

El razonamiento de la autonomía se posibilita al anclarlo en el concepto de procedimiento. Sin él es imposible diseñar un concepto de autonomía razonable. Nuevamente considero que el argumento es tanto válido como relevante, de hecho el aparato conceptual ha sido diseñado para establecer un vínculo entre procedimientos profesionales y autonomía.

Metacognición y aprendizaje de segundo orden

Conceptos como metacognición o aprendizaje de segundo orden tienen sus raíces en la utilización — por parte de Gregory Bateson—, de los tipos de teoría sobre el aprendizaje de los organismos de Russell (Bateson, 1972; Withehead & Russell, 1910) Mediante la obra de Argyris y Schön, esos conceptos se esparcieron y se difundieron llegando a la teoría de la organización. (Argyris & Schön, 1978). Esos conceptos se refieren a que se puede identificar su propio conocimiento, su capacidad de conocimiento y sus métodos de aprendizaje. Se puede aprender a dominar un sistema sólo si se usa un método de aprendizaje que se adapta al sistema. Esto sólo es posible si puede identificar, adaptar y expandir sus métodos de aprendizaje.

De este hecho se desprende la necesidad de la metacognición y el aprendizaje de segundo orden. Esos conceptos carecen de sentido si no se los aclara con el auxilio de procedimientos, reglas o equivalentes. Con la expresión aprendizaje de primer orden se apunta a la adquisición de conocimientos sobre la realidad o procedimientos de acción. Con el término metacognición o aprendizaje de segundo orden se indica a conocimientos sobre conocimientos, reglas sobre cómo se modifican las reglas, procedimientos sobre cómo se cambian procedimientos. La lógica de la metacognición supone reglas, procedimientos o sus equivalencias, dilucidadas al interior de un aparato conceptual similar al *Principia Mathematica* de Withehead y Russell. El argumento es irrefutable, con una gran fortaleza en cuanto a su validez y a su relevancia a favor del modelo de procedimientos.

Calidad profesional

En la producción de servicios y mercaderías dominan dos tipos de modelos de calidad. Uno de ellos fija la calidad de la producción con la fabricación de autos de Toyota como modelo para la calidad de los procesos. Se ordenan metas operacionalizables, éstas se fragmentan en metas parciales y se controla que el producto de todas esas partes cumpla con las metas. El otro modelo se saca a menudo del sector de

servicios y tiene como paradigma al cliente satisfecho. El valor de una visita a un restaurant se muestra en el sentimiento subjetivo del cliente de satisfacción.

Ninguno de esos modelos de calidad se adecúan especialmente bien a la actividad profesional (Rolf, 1997). Las actividades profesionales respecto a las entidades que encargan un trabajo determinado se distinguen de un restaurant mediante el hecho de que las profesiones frecuentemente actúan/operan de acuerdo a un estándar especial que el cliente a menudo no tiene la competencia para juzgar: el mejor tratamiento, una práctica jurídica que respete el juramento profesional, la praxis en el estado de cuentas o en informes públicos. Estos son algunos de aquellos estándares. Estos estándares se adaptan a la situación y a menudo son implícitos, de ese modo se desvían y se diferencian de la producción industrial.

El modelo basado en procedimientos puede ser óptimamente utilizado para describir un estándar y un sistema profesional que mantenga este estándar (Rolf, Ekstedt & Barnett, 1993). El argumento es válido. Es bastante relevante, dependiendo de si se considera que es valioso elucidar la calidad profesional de la educación superior.

El aprendizaje organizacional y el desarrollo de competencias

El desarrollo de competencias ha sido hoy convertido en algo casi idéntico a la formación de empleados y trabajadores. Esto da una imagen distorsionada y sobreindividualizada del cómo surge y se desarrolla la competencia profesional. Existen importantes procesos organizativos que deben cooperar para que los actores al interior de una organización puedan utilizar nuevos procedimientos. Si, por ejemplo, los mecanismos de recompensa se vinculan a un sistema de reglas antiguo, entonces resulta en la práctica casi imposible modificar la competencia en una organización.

En lugar de una imagen del desarrollo de competencias extremadamente centrada en el individuo, se pueden considerar como fuente inspiración los factores relacionados con la competencia en el nivel de organización. La competencia puede depender de que se tenga

una política o una doctrina correcta, que se tenga una organización adecuada y buenas instrucciones y a que se han distribuido recursos adecuados con responsabilidad y se han entregado atribuciones en el nivel apropiado. Es imposible describir las competencias como una cualidad absolutamente individual (Rolf, 1998). El argumento es tanto válido como relevante. La investigación sobre competencias hace tiempo se ha limitado a una perspectiva idealizada e individualista. Procedimientos basados en instituciones posibilitan superar el nivel individual.

Diseño técnico de artefactos como factor de conocimiento

En el libro *Longitude* es relatada la historia de cómo durante el 1700 fue posible para la navegación marítima hacer viajes con exactitud mediante la identificación de las longitudes (Sobel, 1995). La navegación marítima a largas distancias sufría graves perjuicios a causa de la escasa precisión cuando se fijaban las posiciones este-oeste de los navíos. Mientras que la latitud se podía determinar con gran exactitud con la ayuda de la medición de la altura del sol sobre el horizonte, sólo se podía precisar la longitud por medio de la comparación de la diferencia horaria entre la hora local del barco y un tiempo fijado convencionalmente en la longitud cero de la tierra.

A mediados del 1700 compitieron dos métodos. Un método astronómico consistía en hacer dos mediciones, una hacia el sol y la otra hacia la luna y, de ese modo, se calculaba la longitud en la cual se encontraba el navío. Otro método era diseñar un reloj que mantuviese la hora exacta durante un largo tiempo. Al comparar la hora local del barco con la hora del reloj se calculaba la longitud en la cual estaba la embarcación. La dificultad residía en el poder construir relojes que pudiesen conservar la precisión en las duras condiciones de alta mar. Este método fue desarrollado por maestros relojeros.

El ejemplo ilustra que la función, fijar la diferencia horaria en la longitud cero, puede ser analizada en diversos componentes. En el método astronómico se suponían dos mediciones y el cálculo de la diferencia horaria. En este método se localiza por tanto una conside-

rable parte del procedimiento en el navegante humano y en tablas. En el método basado en cronómetros, una gran parte del proceso se localiza en un reloj que conserva el tiempo constante. La misma función puede, por lo tanto, resultar de dos tipos de interacciones totalmente distintas entre «ser humano-instrumento-métodos». Para la cuestión de la longitud resultó un sistema más confiable incluir al reloj en el procedimiento antes que hacer mediciones astronómicas hacia la luna.

Los conceptos que desarrollamos son como cortados a la medida para el diseño de artefactos en forma de seres humanos-sistemas de máquinas. Se analizan los procedimientos y sus componentes por medio de especificaciones funcionales para después elucidar si el mecanismo procedimental puede ser implementado en los seres humanos, métodos y artefactos de la realidad. Los límites entre los procedimientos que son portados por seres humanos y los que son portados por artefactos, por ejemplo en forma de programas de computación, pueden en muchos casos ser borrados (Rolf, 2002). Constituye una ventaja usar el concepto de procedimiento de manera tal que con la misma terminología se puede discutir qué (momentos de) procedimientos van a ser implementados en seres humanos, métodos y artefactos. Este argumento a favor del modelo de procedimientos es tanto válido como relevante.

Procedimientos de aprendizaje en la pedagogía universitaria

La pedagogía universitaria ha sido desarrollada, en mi opinión, durante largo tiempo bajo una premisa falsa. Se ha mezclado “know how” con “know that”. Las cuestiones sobre qué deben poder los estudiantes después de un curso se ha deslizado hacia cuestiones relacionadas con el qué deben saber (Rolf, Ekstedt & Barnett, 1993; Rolf, 1997).

Se abren interesantes posibilidades pedagógicas si se aclara que el conocimiento práctico está compuesto del poder seguir, al actuar, procedimientos o un cierto estándar de actuación. Los seres humanos pueden aprender a dominar procedimientos utilizándolos, recibiendo retroalimentación social respecto la utilización que de ellos hagan, y dando retroalimentación al uso de otros. El dominio de procedimien-

tos comprende tanto momentos cognitivos como momentos sociales. Para que los estudiantes puedan estar a la altura de los procedimientos en su posterior ejercicio de la profesión, se da por sentado que los procedimientos son practicados bajo condiciones semi realistas.

Una consecuencia práctica es que el juego social y las simulaciones computarizadas son caminos importantes hacia la competencia profesional, tanto en lo que se refiere a dominar las reglas reinantes y cómo esas reglas pueden ser mejoradas. El argumento es una pizca especulativo y programático, pero puede estimarse que posee una cierta validez y relevancia.

Teoría, práctica y su dependencia

Conceptos teoría y práctica

Permítasenos ahora revisar la solidez de los argumentos sobre el conocimiento práctico. El modelo basado en la experiencia dirige el foco de la atención hacia la intuición, el saber práctico y profundo y la experiencia. El modelo es refutado por dos argumentos, los dos con una lata validez y relevancia. El modelo es incompatible con las numerosas conclusiones erróneas (heuristics and biases) que nosotros los seres humanos tendemos a cometer. Ninguna experiencia puede corregirlos. Resultados investigativos con una fuerte relevancia y validez de la resolución dinámica de problemas demuestran que los seres humanos en muchos casos quedan atrapados en una heurística contra productiva que no es automáticamente corregida por la experiencia. El modelo de la experiencia es una generalización de un área que traza límites bien definidos: el aprendizaje sensomotriz bajo condiciones deterministas con una retroalimentación inmediata, correcta. El modelo no funciona en áreas que son más típicas para el accionar profesional. El modelo de la experiencia descansa en dichos populares y en autoridades filosóficas muertas, pero que, desde el punto de vista investigativo, está superado.

El modelo basado en la ciencia es un intento de extraer modelos exitosos del desarrollo de la medicina a fines del 1800 y del análisis

operacional que contribuyó al triunfo de los aliados en la Segunda Guerra Mundial. Esos argumentos son válidos, pero su relevancia se limita a áreas bastante estrechas en las cuales la aplicación de aparatos conceptuales o teóricos no sean problemáticos. La cultura general científica es importante, pero nada dice que debe ser transmitida a los estudiantes mediante el duro estudio de típicos modelos científicos y sus aplicaciones. Los modelos científicos pueden proporcionar *knowledge that* pero no el conocimiento de un operador, *knowing how*. Los éxitos en la utilización de la ciencia han surgido cuando investigadores de élite han colaborado estrechamente con profesionales y entonces han desarrollado y adaptado modelos para problemas específicos. Es pura fantasía creer que estudiantes que han empezado a conocer esos modelos durante un curso elemental sobre la materia podría manejar ese conocimiento de una manera similar a la de una élite de la investigación.

El modelo de procedimientos cree que tras el conocimiento práctico hay procedimientos, es decir valores, estándares, normas o reglas que distinguen prestaciones mejores de peores. Los actores logran alcanzar mejores prestaciones actuando de acuerdo a esos procedimientos. Además de seguir los procedimientos dominantes, actores profesionales competentes pueden perfeccionar la praxis a través de la reflexión y de procesos metacognitivos. El modelo explica por qué la autonomía profesional es importante. El modelo demuestra cómo el desarrollo de los procedimientos de una profesión puede suceder tanto por medio de la reflexión y mediante el diseño de organizaciones, rutinas y artefactos técnicos que elevan, activamente, la calidad de las prestaciones profesionales. Cuando con explicaciones parecidas concretizamos los modelos de procedimientos no quedan contraargumentos válidos ni relevantes.

La conclusión que un investigador debe extraer es que, a grandes rasgos, el modelo de procedimientos es correcto. ¿Qué enseñanzas positivas podemos sacar de la teoría de procedimientos para la relación entre teoría y práctica? Para responder a esta pregunta tenemos que precisar el concepto de teoría.

Permítannos empezar con un significado central de teoría. Cuando los teóricos de la ciencia utilizan el concepto de teoría hacen a menu-

do alusión a algo abstracto que ellos opinan existe o bien en el mundo de las ideas de Platón o bien en el tercer mundo de Popper (Popper, 1972). Las teorías contienen componentes elementales, aproximadamente como las letras del alfabeto. Contienen principios generativos que hacen que se puedan crear numerosas e ilimitadas nuevas descripciones a partir de las antiguas. Las teorías pueden ser lógicas como en las matemáticas y en la lógica, descriptivas como en la física, química, sociología, pedagogía y economía o normativas. Teorías normativas pueden ser las leyes de un país, los planes y programas de una escuela o las instrucciones de las autoridades (No distingo aquí entre normas e ideas).

Las teorías pueden recibir una formulación más o menos completa, explícita. No siempre una teoría es (completamente) formulada en forma explícita. La geometría de Euclides debió esperar más de dos milenios hasta que el matemático Hilbert, a fines del 1800, lograrse darle una formulación explícita toda la teoría. Las teorías contienen a menudo grandes cantidades de supuestos implícitos, algo a lo que le dirigió la mirada Thomas Kuhn con su concepto de paradigma. Epistemológicamente no se puede identificar teoría o conocimiento teórico con conocimiento explícito, verbalizado que pueda ser transformado en algoritmos. Cuando se habla de teorías en relación a la práctica se puede hacer referencia a teorías producidas científicamente, sistemáticas, métodos, conceptos o “paradigmas de soluciones” que dirigen y estructuran el accionar cognitivo. Esta es una variante de la visión basada en la ciencia, del conocimiento profesional práctico. Como he aclarado, esta teoría solamente es utilizable solamente para una pequeña parte del conocimiento práctico en el quehacer de las profesiones.

En otro significado de teoría se habla en epistemología de “términos teóricos” o que los términos pueden estar más o menos “cargados de teoría”. Términos cargados teóricamente no pueden ser totalmente comprendidos si no se tienen conocimientos teóricos, es decir conocimientos sobre relaciones que no pueden ser exhaustivamente observadas sino sólo relacionadas por medio de teorías o modelos. Mientras que el lenguaje de la vida cotidiana no hace mayores distinciones entre peso y peso en el sentido de gravedad, éstos son conceptos distintos

en la teoría física. Conceptos como energía, fuerza, y trabajo significan dentro de la teoría algo diferente que en el lenguaje cotidiano. También dentro de las humanidades y las ciencias sociales hay conceptos con base en la investigación que a posteriori se introducen en el lenguaje cotidiano, con frecuencia con un significado en parte diferente. Términos como “el inconsciente”, diferencias entre “estado/sociedad”, conceptos como “instituciones”, “épocas” o “déficit presupuestario” pueden ser oídos en las noticias de los medios masivos de comunicación. Para usar correctamente esos términos se requiere de un cierto conocimiento teórico y comprensión de las relaciones. No se puede en general aislar conocimientos de hechos de la comprensión teórica, sino sólo en los casos más triviales. Sin conocimiento teórico no se puede tener conocimientos sobre hechos como el déficit presupuestario de un país.

Es en este último significado de “teoría” que vamos a contestar la pregunta sobre la relación entre teoría y práctica.

Por qué teoría y práctica son inseparables

Hemos precisado los conceptos conocimiento práctico y conocimiento teórico. Podemos ahora contestar la pregunta sobre cómo estos dos conceptos se relacionan entre sí. Veremos que también en habilidades —es decir, conocimiento práctico basado en procedimientos— hay partes significativas de conocimiento teórico, es decir conceptos teóricos. Encontramos esos conceptos teóricos ya en las habilidades y destrezas básicas de la escuela: leer, escribir y calcular. En ese conocimiento práctico se integran momentos concretos y abstractos.

Observemos una clase de primer grado que va a aprender a escribir. Cada uno de los treinta niños escribe trabajosamente en su cuaderno diez ejemplares de la letra “a”. Cada una de esas inscripciones son concretas y pueden ser localizadas en un cierto lugar del cuaderno de un cierto niño, donde fueron escritas en un cierto momento temporal. Pero la letra “a” misma es una abstracción teórica. Cuando la profesora dice que el alfabeto está compuesto por 28 letras, cada una de esas letras es abstracta y no existen en ningún lugar especial de la tierra. La

abstracta letra “a” puede, por el contrario, ser representada con distintas inscripciones con distintos modelos físicos, por ejemplo distintos estilos de escritura o diversos tipos de letras.

El alfabeto representa una significativa conquista teórica. Si bien nosotros a menudo no pensamos en ello, el manejo del alfabeto está vinculado a principios teóricos sistemáticos. En el uso correcto de los principios del alfabeto no se es dirigido completamente por el fonema que se comprende o se dice en un cierto dialecto, sino también por una sistematicidad inherente que también descansa en el lenguaje escrito. Para escribir y leer correctamente, hay que dominar (partes de) la teoría normativa que subyace tras del lenguaje escrito.

Por lo tanto, también en el aparentemente elemental conocimiento práctico puede haber momentos considerablemente abstractos, dependientes de sistemas, es decir conocimiento teórico. Las destrezas básicas de la escuela constituyen conocimiento práctico socioculturalmente transmitido. El conocimiento práctico de leer, escribir y calcular descansa en que se pueda producir, reconocer y combinar modelos muy abstractos (Säljö, 2000). El modelo está acoplado a principios generativos que permiten una ilimitada cantidad de combinaciones que pueden ser leídas, escritas o calculadas. Las letras y las cantidades nunca “se acabarán”, independientemente de cuántas veces esas inscripciones sean realizadas. Si se toma una combinación de letras o de cifras legible y se combinan de manera correcta con otra combinación de letras o de cifras, respectivamente, de este modo se obtiene (dicho con cierta simplificación) una tercera combinación legible. Quien pueda leer, escribir o calcular puede usar su erudición para manejar nuevas situaciones, las que nunca antes se le habían presentado. Tanto en el conocimiento práctico de poder escribir con dificultades una “a” y en el saber que se ha escrito una “a” encontramos el mismo momento abstracto.

Según el modelo basado en procedimientos hay en casi cada tipo de conocimiento práctico algún tipo de unidades abstractas y sistemáticas, que se apoyan en procedimientos. Esas unidades pueden descansar en teorías, métodos, conceptos, y paradigmas de soluciones que dirigen y estructuran la actividad cognitiva. Pueden ser lógicas, descriptivas o normativas. Esta teoría no necesita ser conscien-

te, articulada, sistemática, basada científicamente ni siquiera libre de contradicciones. Pueden generar nuevas acciones como ejemplifica el conocimiento práctico. Con frecuencia esas unidades abstractas y sistemáticas son transmitidas socioculturalmente.

Sería un error epistemológico intentar separar conocimiento teórico (en su segundo sentido) del conocimiento práctico o separar la comprensión teórica de las habilidades prácticas. El conocimiento teórico es un componente necesario del conocimiento práctico; el conocimiento práctico es un componente necesario del conocimiento teórico. Todo conocimiento teórico incluye cierta capacidad práctica de poder manejar los profundos y detallados componentes de la teoría. Todo conocimiento teórico comprende conocimiento práctico, procedimental. Teoría y práctica son inseparables.

Referencias

- Argyris, C., Schön, D. (1978). *Organizational learning*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Aristoteles. (1984). *Nicomachean Ethics. The complete works of Aristotle* (Vol 2). Jonathan Barnes (Red.). Princeton: Princeton University Press.
- Bateson, G. (1972). *Steps to an ecology of mind*. New York: Ballantine Books.
- Bereiter, C., Scardamalia, M. (1993). *Surpassing ourselves. An inquiry into the nature and implications of expertise*. Peru, Ill.: Open Court Publishing Company.
- Brehmer, B. (1980). "In one word: not from experience." *Acta Psychologica*, 45, 223-241.
- Camerer, F., Colin-Johnson, J. Eric (1991). "The process-performance paradox in expert judgement: How can experts know so much and predict so badly?" I A. Ericsson & Jacqui Smith (Red.), *Toward a general theory of expertise. Prospects and limits*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Charness, N. (1991). "Expertise in chess: The balance between knowledge and search." I A. Ericsson & J. Smith (Red.), *Toward a general theory of expertise. Prospects and limits*. Cambridge: Cambridge University Press.
- von Clausewitz, C. (1991). *Om kriget*. Översättning och granskning av Hjalmar Mårtenson. Stockholm: Bonnier.

- Dawes, M. R. (1988). *Rational choice in an uncertain world*. Orlando, FL: Harcourt, Brace, Jovanovich.
- Dawes, M. Robyn (1994). *House of cards. Psychology and psychotherapy built on myth*. New York: Free Press.
- Dreyfus, L. H., Dreyfus, E., S. (1986). *Mind over machine*. New York: The Free Press.
- Dörner, D. (1989). *Die Logik des Mißlingens. Strategisches Denken in komplexen Situationen*. Hamburg: Rowohlt Verlag.
- Dörner, D. et al. (Red.), (1983/1994). *Lobhausen. Vom Umgang mit Unbestimmtheit und Komplexität*. Bern: Verlag Hans Huber.
- Ericsson, A., Smith, J. (1991). "Prospects and limits of the empirical study of expertise: An introduction". I Anders Ericsson & Jacqui Smith (Red.), *Toward a general theory of expertise. Prospects and limits*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Fleck, L. (1997). *Uppkomsten och utvecklingen av ett vetenskapligt faktum. Inledning till läran om tankestil och tankekollektiv*. Stockholm/Stehag: Symposion.
- Funke, J. (2003). *Problemlösendes Denken*. Stuttgart: W. Kohlhammer.
- Gigerenzer, G. (2002). *Calculated risks: how to know when numbers deceive you*. New York: Simon & Schuster.
- Hammond, K. (1996). *Human judgement and social policy. Irreducible uncertainty, inevitable error, unavoidable injustice*. Oxford: Oxford University Press.
- Kuhn, D. (1991). *The skills of argument*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Locke, J. (1959). *An essay concerning human understanding*. Antony C. Fraser (Red.). New York: Dover Publications.
- Naess, A. (1970). *Empirisk semantik*, Stockholm: Svenska bokförlaget.
- Niiniluoto, I. (1993). The aim and structure of applied research. *Erkenntnis* 38.
- Patel, V. (1991). "The general and specific nature of medical expertise: A critical look." I Anders Ericsson & Jacqui Smith (Red.), *Toward a general theory of expertise. Prospects and limits*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Patel, V., Kaufman, D. Arocha, J. (2002). "Emerging paradigms of cognition in medical decision making." *Journal of Biomedical Informatics*. New York: Columbia University.
- Polanyi, M. (1958). *Personal knowledge*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Popper, K. (1972). *Objective knowledge*. Oxford: Oxford University Press.

- Rolf, B. (1991). *Profession, tradition och tyst kunskap*. Nora: Nya Doxa.
- Rolf, B. (1997). Kvalitet i högskolans grundutbildning. *Högskoleverkets skriftserie, 1997:4 S*.
- Rolf, B. (1998). *Militär kompetens. Traditioners förnyelse 1500-1940*. Nora: Nya Doxa.
- Rolf, B. (2001). "Högskolemässighet – den högre utbildningens kärna". I *Ribban på rätt nivå. Sju inlägg om högskolemässighet*. Högskoleverket.
- Rolf, B. (2002). Software packages *Athena Standard* and *Athena Negotiator*.
www.athenasoft.org
- Rolf, B., Ekstedt, E., Barnett, R. (1993). *Kvalitet och kunskapsprocess i högre utbildning*. Nora: Nya Doxa.
- Samuels, R., Stich, S. Tremoulet, P. (1999). "Rethinking rationality: from bleak implications to Darwinian modules". I Ernest LePore & Zenon Pylyshyn (Red.), *What is cognitive science?* Oxford: Blackwell Publishers.
- Schön, D. (1991). *The reflective practitioner*. London: Arena.
- Simon, H. (1996). *The sciences of the artificial*. 3rd ed. Cambridge, MA: MIT Press.
- Simon, H. (1997). *Administrative behavior: a study of decision-making processes in administrative organizations*. 4th ed. New York: Simon & Schuster.
- Sobel, D. (1995). *Longitude. The true story of a lone genius who solved the greatest scientific problem of his time*. London: Fourth Estate Ltd.
- Säljö, R. (2000). *Lärande i praktiken – ett sociokulturellt perspektiv*. Stockholm: Prisma.
- Tversky, A., Kahneman, D. (1974). "Judgement and uncertainty: heuristics and biases." *Science, 185*, 1124-1131.
- Whitehead, A., N., Russell, B. (1910). *Principia Mathematica*. London: Cambridge University Press.
- Wittgenstein, L. (1958). *Philosophische Untersuchungen*. Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag.

Recibido 31.10.2012 / Aceptado: 03.12.2012