

El constructivismo en términos simples

Por Domenico Masciotra

Traducción por Ivan Alejandro Velasco Davalos

Documento original: *Vie pédagogique* no 143 Avril / Mai 2007 48 *le constructivisme en termes simples*

El constructivismo es una postura epistemológica que pretende que una persona desarrolle su inteligencia y construya sus conocimientos en acción y en situación y por la reflexión sobre la acción y sus resultados. La persona aprehende y comprende las situaciones nuevas a través de lo que ya sabe y modifica sus conocimientos anteriores a fin de acomodarse. Cada acomodación a una situación permite ampliar y enriquecer la red de conocimientos anteriores de los cuales dispone una persona, y esta progresión continua de la red le permite tratar situaciones cada vez más complejas.

El constructivismo es una teoría del conocer (activo) más que una teoría del conocimiento (pasivo) por que la acción es el motor del desarrollo cognitivo. El constructivismo se interesa por tanto en el conocimiento en acción, al acto de conocer.

A la pregunta “¿Qué es conocer?”, el constructivismo responde: conocer es acomodarse a lo nuevo, es una cuestión de inteligencia de las situaciones nuevas. En efecto, la función de la inteligencia es la acomodación a nuevas situaciones. Una persona se adapta haciendo la experiencia activa del entorno.

Importancia de la experiencia activa

Un famoso estudio realizado por Held y Hein (1958) resalta bien la diferencia entre la experiencia activa del entorno y su percepción pasiva. Ellos criaron gatitos en la oscuridad durante varias semanas, después los sometieron a una experiencia visual bajo condiciones controladas. Los gatitos fueron divididos

en dos grupos. El primer grupo podía desplazarse libremente y vivir activamente la experiencia visual del ambiente; el segundo grupo estaban atados a un carrito o carretilla y eran transportados de manera que solo podía ver el entorno de manera pasiva. Después del experimento, los gatitos del segundo grupo se comportaban como gatitos ciegos. Eran incapaces de moverse en un espacio, se golpeaban contra los obstáculos y caían.

Según Varela (1993), “este experimento acredita la tesis según la cual la percepción visual no se hace gracias a la extracción de información en el mundo exterior, sino gracias a la guía visual de la acción”. En efecto, es porque se dirige en el espacio por medio de su percepción visual que el gatito construye el espacio y aprende a desplazarse en él. En el caso de los gatitos pasivos, su mirada se limita a ver pasivamente y no dirige sus desplazamientos.

En este experimento, es como si pidiéramos a los gatitos “pasivos” conocer su medio ambiente desde el exterior, observarlo visualmente y representárselo. Luego, pedirles que apliquen aquello que habrían aprendido de esta manera. Procedemos algunas veces de la misma forma con los humanos. Así, antes enseñábamos a nadar fuera del agua. Suspendíamos al nadador novicio en un arnés por encima del agua, y no lo metíamos al agua hasta cuando haya cumplido correctamente el gesto técnico apropiado. La persona se encontraba así en una posición similar a aquella del gato enganchado a una carretilla.

En algunas prácticas pedagógicas, el alumno es relativamente pasivo. A título de ejemplo de pedagogía pasiva, para enseñar la conmutatividad,

procedamos con ejercicios de rutina del siguiente tipo: $[2 + 3 = 5$ entonces $3 + 2 = ?]$; $[4 + 5 = 9$ entonces $5 + 4 = ?]$ y así sucesivamente. Tales ejercicios se repiten durante un cierto tiempo. Luego el profesor informa al estudiante que el orden en el que se hizo la adición no juega ningún rol, y que a esto se le llama ley *conmutativa* de la adición. O más aún, el adulto hace aprendizaje de la *conmutatividad* por enseñanza programada (ver el Tabla 1).

En este último ejemplo, el estudiante es relativamente pasivo; todo lo que se le pidió fue transponer un resultado en cada una de los pares de ejercicios de la

adición, la respuesta le era ya dada en el primer par de ejercicios. Luego él memoriza la definición de la *conmutatividad* que le es también dada. Él no se encuentra en situación de vivir una experiencia activa para emplear sus conocimientos aritméticos. Su experiencia parece más a aquella de los gatitos pasivos o del nadador suspendido en un arnés sobre el agua. En resumen, su acto de aprender es, sobre todo, de memorización de información recibida del exterior, y una vez que el aprendizaje ha sido realizado, se espera que él podrá restituir lo que haya memorizado en periodo de exámenes, y eventualmente, aplicarlo en las situaciones de la vida.

Tabla 1 El aprendizaje de la *conmutatividad* por enseñanza programada lineal (tomado de De Montmollin, 1971)

1.	$2 + 4 = 6$ entonces $4 + 2 = ?$	
2.	$9 = 4 + 5$ entonces $9 - 5 = ?$	6
3.	$a + b = c$ entonces $b + a = ?$	4
4.	$x + y = z$ entonces $x = z + ?$	c
5.	El orden en el que se hace la suma no juega ningún rol. Es la ley <i>conmutativa</i> de la suma. Esta ley dice que $b + a = a + b$?	y
6.	El hecho que $x + y = y + z$ se nombra la ley <i>conmutativa</i> de _____	b
7.	El hecho que $y + z = z + y$ se nombra la ley de la _____ de la adición	la adición
8.	La suma de tres números o más es la misma no importa su orden $3 + 4 + 6 = (3 + 4) + ?$	<i>conmutatividad</i>

En este tipo de aprendizaje, el alumno no ve la respuesta que está dada en la línea siguiente (la respuesta está escondida de alguna manera: por ejemplo por una hoja de papel). De todas formas la respuesta está ya contenida en la información que le es dada antes de preguntar. Son entonces respuestas que fueron aprendidas sin que ellas resulten de una experiencia activa.

Piaget (1977, p. 40-41) cuenta como un matemático descubrió la *conmutatividad* por una experiencia activa realizada cuando era pequeño.

Cuando era niño, estaba contando sus piedras. Él las alineó y las contó comenzando por la izquierda, y encontró que eran diez. Luego, para entretenerse, él comenzó a contarlas de derecha a izquierda, solo para ver, y se sorprendió al contar nuevamente diez. Formó entonces un círculo con las piedras y se puso a contarlas de nuevo; siempre había diez. Miró el círculo de lado a lado

y encontró de nuevo diez piedras. De cualquier forma en que él las disponía, siempre encontraba el mismo número. Es así que él descubrió aquello que en matemáticas llamamos conmutatividad: es decir, que la suma es independiente del orden.

En este ejemplo, la *conmutatividad* fue comprendida en acción y en situación. El alumno aprendió aplicando sus conocimientos anteriores (contar, alinear las piedras, ponerlas en el círculo, etc.). El acto de aprender no es uno de memorizar. Cuando un conocimiento es aprendido en acción, éste toma

sentido para la persona de manera natural, y no necesita de esfuerzo de retención. Una pedagogía que se inspire en el constructivismo propondría a los estudiantes situaciones similares a aquellas de este niño o del gatito activo. En el niño, la percepción visual guía las acciones de alineación y de conteo. No saca informaciones del exterior y trata los resultados de la acción propia, las piedras por ellas mismas no eran más que un apoyo al pensamiento constructivo. El alumno realiza acciones, luego reflexiona sobre sus acciones y sus resultados y consecuencias. Luego, se devuelve a la acción y así sucesivamente hasta que él haya construido el concepto de *conmutatividad*.

Aprender, es aplicar sus conocimientos anteriores

Conocer es un proceso activo: es activar y aplicar sus conocimientos anteriores. Conocer lo nuevo se hace siempre a partir de aquello que sabemos en acción. El conocimiento se vive y se conquista en modo de acción. Le damos sentido a las situaciones, no tratando informaciones, pero activando de entrada los conocimientos anteriores. Sin esta activación, la situación en la cual nos encontramos, y todo lo que comprende (objetos, personas, etc.) no tendría ningún sentido. Aprender, es pues primero emplear aquello que ya sabemos. El niño que ingresa a primaria no llega vacío de todo conocimiento; él ya tiene todo un bagaje cognitivo. Sería falso, por ejemplo, creer que no conoce nada en gramática, puesto que es capaz de hacer oralmente un conjunto infinito de frases gramaticalmente correctas. Un primer principio constructivista se enuncia así:

Todo aprendizaje se realiza a partir de sus conocimientos anteriores.

Cuando yo aprendo a malabarear con destreza las pelotas, lo hago como yo ya sé hacerlo: lanzar las pelotas y atraparlas. Pero me doy cuenta rápidamente que yo no logro darles la trayectoria apropiada y que no coordino bien mis lanzamientos y mis atrapadas. Yo debo entonces transformar mis gestos refinándolos y coordinándolos mejor. Un segundo principio constructivista surge aquí:

Todo aprendizaje está basado en la transformación de sus conocimientos anteriores.

Los dos principios de aprendizaje enunciados antes corresponden a las dos funciones cognitivas identificadas por Piaget: la asimilación y la

acomodación. La analogía de la digestión permite explicar estas dos funciones cognitivas que Piaget tomó de la biología.

Analogía de la digestión

La incorporación de los alimentos en un organismo necesita una doble transformación: la de los alimentos y la del organismo.

La transformación de los alimentos

Los alimentos deben ser descompuestos en nutrientes para poder integrarse en el organismo. En efecto, no son los alimentos enteros que son incorporables en el organismo, sino solamente algunos de los nutrientes que los componen. La noción biológica de asimilación envía estrictamente al proceso que permite incorporar los nutrientes en la estructura fisiológica del organismo sin arrastrar una modificación significativa de ésta.

La transformación del organismo

Una persona que no consume nunca mariscos, comida picante o bebidas alcohólicas, corre el riesgo de indigestión cuando las pruebe por primera vez. Beber agua del grifo o engullir ciertas comidas en países extranjeros provoca de vez en cuando problemas gastrointestinales. En efecto, cuando el organismo absorbe los alimentos inhabituales, su sistema digestivo debe transformarse para ajustarse a las cosas nuevas: por ejemplo, aprender a secretar los jugos gástricos apropiados o mejorar su resistencia al picante y al alcohol. La noción biológica de acomodación vuelve a mandar a una transformación del sistema digestivo para adaptarse a los nuevos alimentos.

Cuando alimentamos a un bebé, le damos la alimentación apropiada al desarrollo de su sistema digestivo. Progresivamente, pasamos de una alimentación líquida a una alimentación más sólida. La alimentación se ajusta a su sistema digestivo, que se transforma gradualmente. Esta transformación se efectúa sin embargo del interior, bajo el efecto del crecimiento, por supuesto, pero también y sobre todo por su capacidad de asimilar los alimentos y de acomodarse. Vemos aquí los límites de la intervención exterior: podemos alimentar el bebé, pero no podemos darle un sistema digestivo, ni asimilar o acomodarse en su lugar. La misma lógica se aplica al sistema cognitivo.

Desde el punto de vista del constructivismo, el sistema cognitivo de una persona tiene un funcionamiento análogo a aquel de su sistema digestivo.

Aprender, es asimilar y acomodarse

Las nociones de asimilación y de acomodación son también funciones cognitivas: ellas permiten comprender cómo los conocimientos funcionan para acceder a lo desconocido a partir de lo conocido.

Desde el punto de vista de estas dos funciones, aprender significa estar doblemente activo: para conocer algo nuevo, una persona aplica sus conocimientos anteriores (asimilación) y transforma enseguida una parte de estos conocimientos (acomodación).

Asimilar

Al principio, una persona no puede asimilar algo nuevo más que en la red de conocimientos de la cual ya dispone. Asimilar, es hacer igual: por ejemplo, la expresión asimilar a los inmigrantes quiere decir hacerlos semejantes a los miembros de la sociedad que los recibe. El significado es el mismo sobre el plan cognitivo: asimilar los nuevos conocimientos, es hacerlos semejantes a aquellos que uno ya dispone. Es de alguna manera transformarlos en conocimientos antiguos.

A título de ejemplo, consideremos la pronunciación de las palabras según la lengua hablada por la persona: asimilar la pronunciación de una palabra de otra lengua sería imponer la pronunciación de su propia lengua. Así pronunciamos la palabra “pizza” según el acento francés “pidza”, siendo que en italiano, y también en español, se pronuncia «pittsa», escribiéndose pizza.

Asimilar, es transformar los conocimientos nuevos en conocimientos antiguos.

La asimilación es entonces, por así decirlo, deformante. A Piaget le gustaba decir que cuando la cabra come la col, no es la cabra la que se convierte en col, sino que es la col la que se transforma en la cabra. Asimilar es entonces, transformar lo nuevo y apropiárselo a sus propios términos. De ahí la importancia de pedir a los estudiantes de no repetir

textualmente el tema que uno les presenta, sino de interpretarla en sus propias palabras.

Para aprender, se debe antes transformar la novedad y expresarlo en sus propios términos.

Decimos seguido que aprender, es asimilar el tema. Pensamos entonces que es el tema tal cual que es memorizado, sin transformación alguna. Esta interpretación de la asimilación no corresponde a aquella que le atribuye el constructivismo. Asimilar, en el sentido constructivista, implica siempre una transformación (la col en cabra...). En la analogía de la digestión, se debe transformar los alimentos en nutrientes para que éstos puedan ser asimilados. Esto pasa similar para los conocimientos: se debe transformar lo nuevo que se recibe del exterior en «nutrientes cognitivos» y son éstos últimos los que se integran en el sistema cognitivo de la persona.

Vale la pena resaltar un punto crucial. Si un alumno pudiera asimilar textualmente el conocimiento que se le presenta, sin transformación alguna, esto querría decir que él aprendería sólo lo que ya sabía, y por consiguiente, no se habría aprendido nada de nuevo en lo que se le enseñaba.

Asimilando textualmente, no aprendemos nada nuevo porque no tenemos nada transformado.

Ciertas teorías del aprendizaje no toman en cuenta la asimilación. Es el caso de la teoría behaviorista, que apuesta estrictamente sobre una modificación del comportamiento por el medio exterior: todo sucede como si no hubiera más que acomodaciones (descritas en términos de modificaciones del comportamiento) en el acto de aprender. Ahora bien, debido a que la actividad asimilativa viene de la iniciativa de la persona y que la actividad de acomodación se impone del exterior a la persona, la perspectiva behaviorista es coherente cuando ésta propone que la persona aprende pasivamente.

El behaviorismo desatiende la asimilación, en el proceso de aprendizaje, y se apega a la acomodación, reducida a una estricta modificación pasiva del comportamiento.

Desde el punto de vista del constructivismo, la asimilación pura de lo nuevo constituye, de cierta manera, una deformación de esto. El acto de asimilación no conduce a lo nuevo, más que sí y solamente si hay también acomodación, es decir transformación de los conocimientos antiguos.

Acomodarse

Cuando una persona asimila una cosa, le impone sus conocimientos, ella la transforma en sus conocimientos: en nuestro previo ejemplo, aprendiendo el italiano, cuando se lee la palabra *pizza*, se pronuncia *pidza* en francés, en lugar de *pittsa* como debe ser en italiano y también en español. En este caso, no hay aprendizaje nuevo. Por el contrario, transformando su pronunciación, pasando de *pidza* a *pittsa*, la persona debe acomodar su pronunciación. Simplemente en términos de pronunciación, el aprendizaje de una nueva lengua necesita entonces una multitud de acomodaciones. Para poder comunicarse al interior de una misma lengua, resulta a veces necesario modificar su acento: los franceses difícilmente comprenden el acento quebequense, por ejemplo. Cambiar su acento no es tan fácil como parece y se necesita también de múltiples acomodaciones.

Acomodarse, es transformar sus conocimientos antiguos en conocimientos nuevos, o renovar sus conocimientos antiguos.

Acomodarse consiste pues en transformar sus conocimientos antiguos, en diferenciarlos: por ejemplo, la palabra “table” (mesa) se escribe igualmente en francés y en inglés y yo puedo pronunciarla de manera acomodada en ambos casos. En todo caso, de tales modificaciones que se llevan a cabo, su variación provoca, la mayor parte del tiempo, ajustes más o menos importantes a los conocimientos que la persona pone en acción. En definitiva, los conocimientos se renuevan siempre un poco cada vez que ellos son activados. Para que un nuevo conocimiento sea incorporado, la asimilación y la acomodación deben combinarse: el conocimiento antiguo asimila el conocimiento nuevo, luego se acomoda.

Todo aprendizaje resulta de un proceso de equilibrio entre la asimilación y la acomodación.

La transformación de los conocimientos activados se muestra algunas veces más importante y va hasta una modificación de la organización misma de los conocimientos. Así, aprender inglés como segunda lengua implica también una modificación de la estructura de sus conocimientos, puesto que cada lengua tiene su propia estructura. Para un hispanohablante, pensar en inglés exige que él reorganice sus conocimientos.

Acomodarse, es diferenciar sus conocimientos anteriores o reorganizarlos.

Es el medio ambiente (o el objeto de conocimiento, que sea real o abstracto) que fuerza la acomodación. Cuando yo hablo a un parisino que no está familiarizado con el francés de Quebec, me veo forzado a ajustar mi acento si quiero que me entienda. El éxito de mi acomodación está sancionado por el hecho de que el parisino comprende ahora lo que le digo. En un nivel más abstracto, el hecho que yo admita que $a > b$ y que $b > c$ me conducirá, con cierto tiempo, y la lógica imponiéndose bajo el efecto de experiencias activas, a comprender que $a > c$.

Un conocimiento no existe aisladamente; siempre está ligado a otros conocimientos. Por ejemplo, yo no podría conocer el color amarillo si no hubiera otros colores con los cuales contrastarlo. El color representa una estructura cognitiva (conocimiento general) que permite diferenciar e integrar la gran diversidad de colores (conocimientos específicos). La cognición de una persona sería también organizada en estructuras semejantes, estructuras más o menos amplias o más o menos integradoras de conocimientos específicos. Una persona no puede dar sentido a una situación o a un objeto más que al asimilar a uno o al otro o a varias de sus estructuras cognitivas.

Una persona da sentido a una situación asimilándola en sus estructuras cognitivas

El poder de asimilación de una persona se basa en la diversidad y la estructuración de sus conocimientos anteriores. También, los conocimientos que posee fueron construidos durante acomodaciones anteriores. Asimilar significa, por lo tanto, aplicar sus conocimientos anteriores y limitarse a las acomodaciones que uno ya es capaz de hacer.

Asimilar permite navegar en terreno conocido, pero no en terreno nuevo.

Cada nueva acomodación amplía las posibilidades de aplicación de los conocimientos de una persona. Su ampliación es más o menos importante según si se trata de conocimientos específicos o de conocimientos estructurales o conceptuales. Por ejemplo, aprender nuevas adiciones ($1 + 1 = 2$; $1 + 2 = 3$, etc.) amplía relativamente poco el poder asimilador de los conocimientos. Por contrario, la comprensión de un concepto, por ejemplo, el de

número, aumenta el poder asimilador: así, la comprensión de la estructura del número entero positivo permite concebir y realizar todas las adiciones y las multiplicaciones posibles, pero no todas las sustracciones, ni todas las divisiones; ampliando esta estructura a los números negativos, permite también concebir y realizar todas las sustracciones posibles; finalmente, extendiendo la estructura a las fracciones, permite concebir y realizar todas las divisiones posibles.

El número no es más que un ejemplo simple para mostrar que el conocimiento estructural permite integrar y volver eficaz todo un conjunto de conocimientos específicos. Estrictamente aprender a hacer sumas por sí mismas, por memorización, no conduce necesariamente a la construcción de conocimientos estructurales. Estos se adquieren más bien de modo en que el niño que jugaba con sus piedras había construido la *conmutatividad* (ver el ejemplo citado arriba). Es porque:

El constructivismo insiste acerca de la importancia de la estructuración del conocimiento.

Cuando más el concepto de color en una persona integra los colores diversificados, más se amplía su poder asimilador. Así, el espectro de los colores es mucho más diferenciado en un pintor que en un novato: el primero percibe una diversidad más grande de amarillos que el segundo. Cada nueva acomodación permite diferenciar mejor los tonos sutiles de los colores.

Asimilar y acomodarse, es adaptarse

Cuando una persona hace frente a una nueva situación y que la asimilación no está seguida de una acomodación, se produce entonces un desequilibrio. En cambio, desde que la persona consigue acomodarse, hay un reequilibrio que corresponde a una adaptación a la nueva situación. La construcción de la *conmutatividad* por un matemático en desarrollo, descrita por Piaget más arriba, constituye un ejemplo de un desequilibrio seguido de un reequilibrio: cuando el niño cuenta una primera vez de izquierda a derecha las piedras alineadas, el equilibrio sucede porque nada evita su manera de ver. Por otro lado, contando una segunda vez las piedras, de derecha a izquierda esta vez, se sorprende de tener el mismo resultado, esto desequilibra su manera de

ver. Para él, en efecto, contar en una dirección no debería llegar al mismo resultado haciéndolo en la dirección contraria, porque no ha construido aún la *conmutatividad*. Para superar este desequilibrio, hace un experimento activo: él ordena las piedras de diferente manera y se da cuenta que el resultado es siempre el mismo. Reflexionando sobre su experiencia, concluye que el orden en el que él cuenta las piedras no importa en el resultado. Se reequilibra entonces: su pensamiento acomodado y los hechos de la experiencia se ponen de acuerdo.

Cuando hay equilibrio entre la asimilación y la acomodación, hay construcción de un nuevo conocimiento, y adaptación a la situación.

Hecho interesante, este niño no conoce todavía el término *conmutatividad*, pero ya construyó el concepto. Cada uno hace con frecuencia la experiencia de una idea que hay en la cabeza pero que no se puede traducir en palabra. La idea existe sin embargo. Es por eso que el constructivismo postula que el conocimiento viene de la acción (o de la experiencia activa) y de la reflexión sobre la acción en situación, y no necesariamente del lenguaje, aunque éste sea indispensable para el desarrollo intelectual.

Una persona puede construir un concepto sin conocer la palabra que lo define, debido a que los conceptos surgen de la experiencia activa (de la acción y de la reflexión sobre la acción).

Conocer es hacer. Hacer, es aplicar un conocimiento o una red de conocimientos. Conocer conlleva siempre a las acciones, que éstas sean en gran parte exteriorizadas, como en las acciones de escribir, leer, hablar, hacer malabares con las bolas o nadar, o sobretodo interiorizadas (mentales), como en las acciones de razonar, imaginar, pensar o reflexionar.

No hay conocimiento muerto o pasivos en el constructivismo.

Conocer se sitúa al menos en tres niveles: aquel de la acción (aquello que yo hago efectivamente), el del pensamiento (aquello que yo pienso que hago y la comprensión que tengo), y aquel de la reflexión (lo que pienso de mis pensamientos y de mi comprensión). Acción, pensamiento y reflexión no están en el mismo orden, pero las tres constituyen actividades cognitivas.

Referencias Bibliográficas

HELD, R y A. HEIN. «Adaptation of disarranged hand-eye coordination contingent upon re-afferent simulation», *Perceptual and Motor Skills*, n 8, 1958, p. 87-90.

DE MONTMOLLIN, M. *L'enseignement programmé*, Paris, PUF, 1971. (Collection Que sais-je ?).

PIAGET, J. *Mes idées*, Paris, Denoël Gonthier, 1977

VARELA, F., E. THOMPSON y E. ROSCH.
L'inscription corporelle de l'esprit : sciences cognitives et expérience humaine, Paris, Edición del Seuil, 1993.

Para cualquier pregunta, comentario o reacción comunicarse a esta dirección: ascarinc@gmail.com