



# FILHA

1

De la Colina Flores, Federico; Rodríguez Frausto, Heriberto; De la Colina García, Tzitzí Tonali. (2022). Aplicación de los principios de la teoría de la actividad a la educación veterinaria. *Revista digital FILHA. Enero-julio. Número 26*. Publicación semestral. Zacatecas, México: Universidad Autónoma de Zacatecas. Disponible en: <http://www.filha.com.mx>. ISSN: 2594-0449.

Handle: <http://ricaxcan.uaz.edu.mx/jspui/handle/20.500.11845/2888>

**Federico de la Colina Flores.** Mexicano, Docente Investigador de la Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Zacatecas. M en C con experiencia docente y de investigación en Estadística e informática. Línea de Investigación: Educación y Gestión de Datos para la Ciencia. **Contacto:** federcol@hotmail.com **ORCID ID:** <https://orcid.org/0000-0002-8890-2863>

**Heriberto Rodríguez Frausto.** Mexicano, Docente Investigador de la Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Zacatecas. Docente-Investigador en las Áreas de Medicina, Cirugía e Imagenología Veterinaria, Grado: PhD.; Línea de Investigación: Educación Clínica Veterinaria. **Contacto:** mvz\_hrf@hotmail.com **ORCID ID:** <https://orcid.org/0000-0001-9608-5843>

**Tzitzí Tonali de la Colina García.** Mexicana, Cursa los estudios de Maestría en Ciencias en la Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Zacateca. Línea de investigación: Educación y Gestión de Datos para la Ciencia. **Contacto:** dollfreak74@gmail.com **ORCID ID:** <https://orcid.org/0000-0001-8502-3903>

**Segunda ronda.** Fecha de recepción: 1-octubre-2021. Fecha de aceptación: 22-diciembre-2021.

# APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DE LA TEORÍA DE LA ACTIVIDAD A LA EDUCACIÓN VETERINARIA

## Application of the principles of activity theory to veterinary education

**Resumen:** Este trabajo está dedicado a justificar la aplicación de los principios estructurales de la teoría de la actividad, a la formación de veterinarios y zootecnistas competentes. En primer lugar, se justifica la aplicación de la teoría de la actividad como herramienta para estudiar o emprender cualquier tipo de actividad humana. En segundo lugar, se postula a las necesidades como incitadoras de cualquier actividad humana. Y, en tercer lugar, se demuestra y ejemplifica la aplicación de los principios de unidad de conciencia y actividad, orientación a objetos, mediación y estructura jerárquica de la actividad, a la educación veterinaria.

**Palabras Claves:** Teoría de la actividad, conciencia y actividad, orientación a objetos, principio de mediación, estructura jerárquica de la actividad.

**Abstract:** This work is dedicated to justify the application of the structural principles of the activity theory, to the training of competent veterinarians and zootechnicians. First, the application of activity theory as a tool to study or undertake any type of human activity is justified. Second, needs are posited as instigators of any human activity. And, third, the application of the principles of unity of consciousness and activity, object orientation, mediation and hierarchical structure of activity, to veterinary education, is demonstrated and exemplified.

**Keywords:** Activity theory, awareness and activity, object orientation, principle of mediation, hierarchical structure of activity.

## Introducción

La educación está experimentando cambios prometedores, tanto conceptualmente como en la práctica. Ya no es suficiente mejorar el *potencial* del egresado, sino que es necesario, antes de que se titule, que *aplique e integre a su práctica* lo que se ha decidido a aprender, y demostrar el dominio de los conocimientos, habilidades y destrezas que requerirá en su profesión. En otras palabras, hoy el egresado prefiere *saberse competente* a *sentirse capaz* o *calificado*. Ya no se trata de preparar al estudiante para que aprenda en la escuela y se desarrolle en el campo laboral, sino que antes de licenciarse, deberá demostrar claramente cómo conducirse en dicho campo. Allí, el empleador o el cliente puede orientar al profesionalista acerca de lo que necesita de él o ella y aprenderá por “ensayo y error” al ir ajustando su desempeño hasta adecuarlo a las exigencias de un puesto o a lo que le exija la práctica liberal. Sin embargo, los universitarios—como profesionales dedicados a la producción de conocimiento y a la formación de recursos humanos—deben generar saberes sobre cómo se desarrollan las competencias y aplicarlos a la enseñanza. El trabajador académico debe actuar con *conocimiento de causa*: necesita una teoría que ilumine su camino. No basta salir a informarse sobre cuáles

son las prácticas dominantes o emergentes para implantarlas, como estándares de competencia, en los planes de estudio a su cargo. Las universidades, cuando cumplen cabalmente con su cometido, son los únicos espacios en los que se puede tanto estudiar a las competencias actuales como anticipar las que los profesionistas requerirán en el futuro.

Este documento propone a la teoría de la actividad como orientadora de la práctica educativa dedicada al desarrollo de las competencias del médico veterinario zootecnista (MVZ), a través de la aplicación de sus principios. También permite estudiar las responsabilidades de este profesional y del científico veterinario y establece las bases para plantear enfoques pedagógicos y didácticos orientados al desarrollo de las competencias profesionales con las que contribuirá a la salud planetaria.

Con este propósito, primero se justifica la aplicación de la teoría de la actividad a la educación veterinaria; segundo, se plantea a la necesidad como la incitadora de la actividad; tercero, se enumeran los principios de la teoría de la actividad; cuarto, se concentra en el análisis de los principios estructurales para justificar su aplicación en la educación veterinaria.

## La aplicación de la teoría de la actividad

La teoría de la actividad está extendiendo su utilización hacia los campos más diversos del quehacer humano (Engeström, 2009). Uno de ellos, por supuesto, es la salud global, en la cual el MVZ juega un papel preponderante. Es un enfoque originado en la psicología histórico-cultural desarrollada por Vygotsky (1978), consolidada por Leont'ev (1978) y extendida por Engeström (1987). Sus enfoques y métodos pueden utilizarse para:

1. **Estudiar actividades humanas o parte de ellas** para *conocerlas o mejorarlas*. Puede tratarse de actividades productivas, de servicios, artísticas o académicas. Por ejemplo, la producción de alimentos, la atención a la salud, la educación o la transferencia de tecnología. Ejemplos abundan, como en Virkkunen y Newnham (2013).
2. **Diseñar, organizar y poner en marcha actividades nuevas**, ya sean éstas familiares, oficiales o económicas, partiendo de una necesidad específica o de una oportunidad comercial, al reunir a los participantes y atraerse los recursos necesarios. Al ponerse éstos en acción, se establece el tipo de relaciones que se darán entre los interesados y los medios de trabajo que se hayan conseguido. Ésta ha sido un área en la que se ha tenido mucho éxito en Europa Central. Por ejemplo, se han organizado los servicios en el área de la salud (Engeström, 2000).

Esta teoría será, por lo tanto, un instrumento útil tanto para el análisis y evaluación curriculares como para organizar la enseñanza sin distinción de enfoque filosófico, pedagógico o didáctico, aunque aquí se recomienda aplicarla en toda la línea. También permite evaluar el desempeño de los estudiantes y de los MM.VV.ZZ. en las variadas actividades que caracterizan la amplitud de su campo de acción.

## **La necesidad como incitadora de la actividad**

Toda actividad surge de necesidades personales o de grupos sociales constituidos de manera formal o informal. La noción de *necesidad* según Heller (1996), oscila entre los deseos y las carencias. Es algo que habilita a un ser vivo a sobrevivir, producirse y reproducirse; a mejorar su nivel de vida, o a dejar una condición precaria de existencia. Dependiendo de la forma de vida de la que se trate, deberá resolverse en tres dimensiones: material, psicológica y espiritual. Sin embargo, siempre que se involucre a la gente, toda necesidad deberá considerarse una necesidad humana.

No obstante, saber lo que realmente se necesita es muy difícil y el trabajo de los profesionales y los científicos ayuda a definir y aquilatar las necesidades en una situación dada. Por ejemplo, para mejorar la salud de su mascota, una persona acudirá al veterinario. Además, conocer una necesidad parte de un saber histórico y de una práctica social determinada. No es posible equiparar lo que hoy necesita un tipo de paciente, con lo que este habría necesitado en el pasado o lo que hubiere necesitado en el futuro. También habrá que reconocer cuando no se podrá satisfacer una necesidad específica.

Concretamente, una actividad se enfocará a atender intereses definidos y a cumplir necesidades, deseos, expectativas y aún caprichos. Es decir, la definición de una necesidad implica tanto componentes objetivos como subjetivos. Por ello, todo profesionista tiene el deber moral de atender las necesidades, tanto desde la perspectiva del conocimiento científico logrado hasta el momento, como desde las perspectivas emocionales y culturales de los destinatarios del servicio profesional y de sí mismo.

El MVZ debe resolver las necesidades de salud cuidando todas las dimensiones ontológicas de sus clientes directos e indirectos, sin perder de vista el impacto que sus acciones tendrán sobre el proceso de salud universal: debe tener en cuenta las consecuencias de sus actos. En un mundo tan contradictorio como en el que se vive en la actualidad, la solución de las necesidades de algunas personas o grupos sociales, a menudo, es dañina a otros. Muchas veces, la definición de las necesidades conduce a dilemas difíciles de resolver. En consonancia con lo anterior, Miettinen (2005) define una necesidad como un dilema emergente: como una contradicción o una posibilidad a resolverse a través de la actividad mediada por la utilización de herramientas. Para ello, es necesario imaginar al objeto que oriente

las acciones para superar dicho dilema, ya sea produciéndolo desde cero o para generar las trayectorias de transformación de los objetos considerados como materia prima.

Paralelamente, se postula que, al satisfacer necesidades, se crean y desarrollan capacidades y competencias individuales y colectivas. Así, la necesidad deviene en el motivo capaz de orientar las acciones del sujeto solamente cuando éste encuentre a su objeto, el cual será una entidad cultural e históricamente conectada tanto con las características biológicas, psicológicas y espirituales del sujeto como con su participación en el desarrollo de la cultura material y espiritual de la sociedad a la que pertenece y lo dota de recursos, y de la identidad que lo legitima como miembro de dicha sociedad. Los motivos surgen a partir de las contradicciones emergentes entre las actividades y las posibilidades que abren la existencia de artefactos novedosos. La necesidad se experimenta, de acuerdo con Miettinen (2005) como un “descontento indefinido” con respecto a un estado de cosas y que da lugar a un “estado de necesidad”. Este descontento puede enfrentarse al objeto que, después de su invención, diseño o desarrollo, podría hacerlo desaparecer. En este sentido, los cambios históricos en las actividades humanas son las fuentes “reales” de motivos. Aunque los estados de necesidad se conciben y sufran individualmente, casi siempre su solución debe articularse colectivamente, a través de la extensión del motivo y de la aplicación de los medios adecuados. En este proceso, todos los componentes del sistema de actividad se transforman en consecuencia. Para Roth (2007), junto al conocimiento del motivo se tiene una idea de su factibilidad. La gente generalmente decide trabajar en actividades que prometan algún tipo de satisfacción material, afectiva o espiritual.

Encontrar y decidir, quizás entre varias posibilidades, cuál objeto podrá resolver una necesidad, constituye el proceso de motivación. Realmente no importa que quienes colaboren en una actividad acudan con una constelación de necesidades propias y que engancen sus motivos al motivo general de ésta. La actividad directriz (*leading activity*) se emprende siempre con la esperanza de resolver, de manera colateral o paralela, algunas de las necesidades de los participantes.

Bedny *et al.* (2003) explican el proceso de motivación en el seno de una actividad directriz. Lógicamente, la construcción de la estructura jerárquica en la que el motivo general subordina a los demás, se hace de acuerdo con una escala de relevancia impuesta o negociada. Por esta razón, Blunden (2012) propone el diseño de proyectos orientados a resolver las necesidades equitativamente, como el primer paso de la actividad. Debido a que la actividad casi siempre es colectiva, la constitución del sujeto es un proceso que reúne actitudes, voluntades, capacidades y competencias. Por estas razones, es totalmente legítimo que el profesionalista busque que los frutos de su participación personal se reflejen en su bienestar y en el de su familia y allegados. Siempre será más sano que la estructura motivacional resultante sea explícita y reconocida por todos quienes tomen parte en una actividad.

Finalmente, la actividad directriz exige una orientación firme de voluntades hacia un motivo específico. Para Sannino (2015) todo acto volitivo implica un conflicto de

motivos y requiere la utilización de herramientas complementarias para apoyar la toma de decisiones. Esta autora demuestra que esto ocurre a nivel individual, pero Engeström (2015) lo extiende a las relaciones interpersonales en los sitios de trabajo. En esta tarea, él habla de encuentros críticos (*critical encounters*) que se componen de cuatro pasos: 1) conflicto de estímulos; 2) conflicto de motivos; 3) conversión de un estímulo en un motivo auxiliar; 4) clausura (Sannino, 2015). Engeström (2009) precisa que, para salirse de una ruta o dominio, se requiere ampliar la capacidad de gestión. Hay que incorporar artefactos culturales externos y darles sentido, como signos mediadores poderosos para que el individuo controle su conducta desde *afuera*. Éstos constituyen la *motivación externa*. Claramente, así se justifica, desde la teoría de la actividad, el recurso a calificaciones, certificaciones, premios y castigos.

Resumiendo, aplicar la teoría de la actividad a un esfuerzo educativo a nivel superior requiere determinar las necesidades a las cuales el profesionista o investigador deberá atender, establecer y satisfacer las necesidades de los participantes del proceso educativo. En el caso de la medicina veterinaria y la zootecnia, que es la profesión con el campo más amplio de los profesionales de la salud, contribuye a la conservación, mejora y reparación de la salud mundial a través de la salud animal; de la salud humana tanto pública como familiar e individual y de la salud ambiental. Pero también, como el proceso educativo se ve de manera integral, la posibilidad de cobertura de las dimensiones material, psicológica y cultural de las necesidades de estudiantes, profesores y trabajadores deberá estar garantizada.

## Los principios de la teoría de la actividad

Kaptelinin (1996a) enuncia los principios de la teoría de la actividad, en un capítulo de un libro editado por Nardi, como sigue: 1) la unidad de la consciencia y la actividad; 2) la orientación a objetos; 3) el principio de la mediación; 4) la estructura jerárquica de la actividad; 5) el principio de la internalización, y 6) el principio de desarrollo. Aquí, a los primeros cuatro principios se les clasifica como estructurales y, como evolutivos, a los restantes. Todos ellos son esenciales no solamente para comprender a la teoría de la actividad, sino también para insumir y asimilar otra teoría o enfoque metodológico dentro de ella. Además, todos estos principios, están relacionados entre sí.

En este documento, se abordarán solamente los cuatro primeros principios, principalmente por razones de espacio, pero también porque ellos indican y muestran cómo se organizan los elementos centrales y mediadores de la actividad. Los últimos principios demandan más espacio de exposición y detallan el transcurso espiral de la actividad entre los planos de acción perceptual, subjetivo y objetivo (el quinto principio) y relatan el devenir de los componentes de la actividad mientras ésta tiene lugar (el sexto principio). Primero, se explicará cada principio; luego, se justificará su aplicación en las actividades educativas, finalmente, se ejemplificará

su utilización en la formación de profesionales e investigadores en las ciencias y artes de la medicina veterinaria y la zootecnia.

## La unidad de la consciencia y la actividad

Este principio postula la unidad de la consciencia y la conducta. Para los teóricos de la actividad como Bedny y Karwowski (2007) la consciencia es un rasgo psicológico que deriva de la actividad humana y que debe entenderse en términos de su desarrollo social e histórico. No obstante, los motivos y las formas de desempeño pueden ser o no completamente conscientes o deliberados. Sin embargo, entre más se involucre y controle una actividad, más consciente se estará de ella. La mayoría de las veces, el establecimiento de las metas y de las tareas que conforman una actividad es privilegio de los niveles altos de decisión y muchos de los participantes solamente deben ajustarse a lo prescrito en la actividad directriz. Sin embargo, para lograr una formación integral, se deberá permitir, a cada participante, una visión y un acceso más amplios y profundos a concepción, ejecución y control de toda actividad emprendida, aunque, sin dudarlo, haya que comprometerse conscientemente con las metas de cada nivel de actuación. Como ejemplo, podría tenerse la atención de un paciente en emergencia. Lógicamente, varias personas estarán atendiéndolo y cada una de ellas tendría un nivel diferente de responsabilidad en la actividad. El médico es quien deberá tener un mayor control sobre el proceso y, por tanto, mayor consciencia de la actividad. Esto no solamente por el aspecto formal, como responsable del paciente, sino porque también se supone que ha desarrollado las competencias necesarias y es capaz de conducir a buen término la atención al paciente. No obstante, todo el personal involucrado deberá comprender y hacer sugerencias sobre el desarrollo del proceso.

Además, no solamente se trata de la consciencia al nivel de una actividad en curso. Stetsenko (2005) hace hincapié en que, en efecto, aunque la fuente primaria de la consciencia sea la actividad en la cual se colabora con otros, se puede proyectar también, de manera consciente, la forma en que ésta influirá sobre la transformación de otras personas—la comunidad—y sus actividades. Es esta visión, que rebasa los confines de la actividad, la que caracteriza a los líderes en un campo de pericia y por la cual, el sujeto se percata de que no hay que limitarse a la adaptación a las circunstancias, sino que se *puede* y se *debe* transformar dichas circunstancias. Es, además, la consciencia de que el sujeto puede transformarse a sí mismo de manera *deliberada*, es decir de evolucionar en su participación en las actividades en las cuales actúe, para superarse y convertirse en un experto. En este sentido, un buen MVZ será quien vaya más allá de la solución de las necesidades inmediatas de los interesados y prediga, planee, emprenda y logre su propio progreso y el de quienes contribuyan a la transformación del objeto diseñado para satisfacer una necesidad. Bajo este principio, un modelo educativo debe dotar al estudiante de los instrumentos y la información necesarios para desarrollar la visión trascendente y la intención de mejorarse continuamente. Por lo tanto, toda actividad deberá ser

nutrida por la discusión y el debate sobre sus alcances locales y generales. Por ejemplo, al prescribir drogas o incluir sustancias en la alimentación de los animales, habrá que estar advertidos sobre las consecuencias de su utilización.

Según Leont'ev (1978) cuando la gente interviene en la producción, modifica simultáneamente su interacción con el mundo, su conducta, sus pensamientos y sus productos. En consecuencia, el razonamiento y la consciencia son resultado de la vida real de los individuos y efecto del desarrollo del sistema de relaciones objetivas entre los seres humanos con su entorno. Mientras las personas actúen en el mundo con el propósito de transformarlo, ellas también se transformarán. Zinchenko (1996) destaca la unidad o inseparabilidad del pensar del actuar: "hacer y pensar no serán más polos opuestos" sino las dos caras de una misma moneda. Así, el MVZ desarrollará su conciencia en la medida en que contribuya, con una mente alerta, a través de sus actividades, a resolver las necesidades a su cargo. De esta manera, al formar personas competentes, dar sentido a las herramientas de trabajo y producir los objetos que resuelvan necesidades, las actividades del presente fundamentan a las actividades del futuro.

Como la consciencia de la necesidad es la que promueve a la actividad, el primer requisito para justificar la educación en el desarrollo de competencias será la detección de la necesidad a ser satisfecha. Habrá que problematizarla, pero no solamente como Jonassen (2000) la define, como algo *que no se conoce*, en el dominio cognitivo, sino como algo *que no se ha cumplido* en el mundo real. Además, el descubrimiento y definición de la necesidad no deben ser solamente orientadores del trabajo del diseñador del currículo para definir las competencias o del profesor que guía el trabajo de los estudiantes, sino también para quien se esté formando como profesional, para que las sepa detectar, caracterizar y cuantificar. Es por ello que el diagnóstico es una de las tareas más importantes de los profesionales de la salud.

## La orientación a objetos

Para Leont'ev (1978) la característica definitiva de la actividad es su *objetividad*: no existe actividad sin objeto y, si éste no es explícito o evidente, habrá que desentrañarlo. Tampoco se puede emprender una actividad sin haber decidido cual objeto, a partir de una o varias materias primas, será su producto. Para Kuutti (1996) mediante una actividad se produce un objeto material (un alimento) más o menos tangible (una dieta) o definitivamente intangible (las necesidades nutricionales) mientras éste se pueda *compartir* con otros para su transformación. Por ello, todo objeto de actividad deberá tener una *manifestación material*. Los objetos de la medicina veterinaria y la zootecnia son aquéllos que contribuyen a la salud humana, animal y ambiental y los que resulten de su trabajo con los animales productivos, de compañía, de la fauna silvestre y aún con la fauna "nociva". Los objetos pueden ser externos, como las recomendaciones verbales o escritas



destinadas a sus clientes; los alimentos de origen animal o la entrega de un animal sano luego de haber sido recibido con algún padecimiento. Pero no hay que olvidar a los objetos mentales: las ideas, los juicios o los planes que orientan la conducta del profesional y que están dirigidos a modificar el proceder de otras personas. De esta forma, el profesional influye sobre el pensamiento de la gente con quienes interactúa, cuando les *explica el origen* de la necesidad y les *justifica el motivo* de su intervención profesional.

Todo objeto ofrece dos dimensiones a quien entre en contacto con él: su *materialidad* y su *significado* (Leont'ev, 1978). La materialidad es absoluta, es decir, es la naturaleza misma del objeto, mientras que la forma de percibirla es relativa y depende del desarrollo que haya alcanzado un sujeto y la sociedad en la que él o ella actúe en un momento histórico específico. La dimensión simbólica tiene tres vertientes: 1) si un objeto es “descubierto”, su descubridor inmediatamente intentará darle *sentido* dentro de su práctica y de imprimirle un *significado* para los demás; 2) al referirse a un objeto, el sujeto le asigna un significado que podrá o no ser captado por otros y, 3) cada persona da sentido particular a un objeto según lo integre a su práctica. Para ejemplificar, un MVZ prescribe una dieta para un grupo de animales, la cual podrá ser informada al encargado de alimentarlos, en forma oral o escrita. El profesionista espera que dicha persona entienda lo que se le está diciendo para que obre en consecuencia. El primero da el significado por medio de la comunicación y el encargado deberá darle sentido en su práctica en la granja.

Dependiendo de la actividad de que se trate, el sujeto dará mayor importancia al aspecto material o al simbólico de un objeto: algunos serán más útiles por su constitución física y otros por su contenido informativo. Para una empresa pecuaria, el alimento es más importante por los nutrientes que aporta al animal y los registros de producción valen por los datos que almacenan para el productor y los técnicos que lo asisten. En consecuencia, el sujeto deberá siempre operar tanto sobre la dimensión material como sobre la dimensión simbólica para conservar o transformar su significado. La dimensión material evidencia tanto la transformación del objeto, como el desarrollo de las competencias, mientras que la dimensión simbólica se manifiesta en la actuación de la gente. Por ejemplo, cuando los estudiantes desarrollan competencias quirúrgicas, se constata tanto la calidad de la intervención como la aplicación de los principios quirúrgicos.

Según Bedny y Harris (2005) las capacidades cognitivas, la conducta y la motivación se integran y organizan en un proceso autorregulado orientado a conseguir conscientemente un fin: la satisfacción de una necesidad específica. Primero, se genera el complejo necesidad + objeto → motivo que servirá de faro a quienes colaboren en ella. Hay que dilucidar cuál objeto resolverá la necesidad. El MVZ se concentra tanto en las acciones materiales que realiza sobre los animales y cosas como en los documentos que constatan el cumplimiento de la tarea. Por ejemplo, cuando se realiza una necropsia, tanto las muestras que se obtengan del cadáver como el reporte constituirán el objeto que resuelve la necesidad de saber de qué murió un animal.

Enseguida, para que aparezca una imagen mental háptica, visual o aural de un objeto, hay que establecer una relación activa entre el sujeto y el objeto. Lo que se incorpora al organismo es el acto de tocarlo, mirarlo o escucharlo, en forma directa o asistida por instrumentos. Así, un objeto se fusiona fisiológicamente a un individuo. El grado de comprensión, exactitud y suficiencia de la imagen resultante depende de la relación que se establece entre los propósitos, la competencia del sujeto y las herramientas utilizadas. Por ejemplo, al realizar un examen clínico mediante la inspección, palpación, percusión y auscultación, el clínico debe comparar lo que siente durante dicho examen con las imágenes que posee en su repertorio como normales, ya sean éstas producto de su preparación académica o de su experiencia profesional. A este punto también acude la motivación de los individuos que deciden emprender la actividad transformadora, desde luego, con la gran influencia de los componentes emocionales que desencadenan la posibilidad de ver satisfecha una necesidad, como la solución de un problema, luego de la transformación del objeto de la actividad.

Igualmente, lo que da *sentido* a un objeto es la actividad que lo recibe como *materia prima*, lo utiliza como *herramienta* o lo genera como el *producto* de la actividad: una vaca puede ser vista como *insumo*, como parte de la *maquinaria* productiva o como *producto* final. Desde luego, las cosas existen fuera de la práctica humana, pero solamente se convertirán en objetos cuando la gente entre en contacto con ellas dentro de una actividad, y, sobre todo, porque la transformación de dicho objeto también permite el desarrollo de la conciencia individual y colectiva. Por otra parte, todo aquello que determine el acceso a un objeto, tal como la posición social, el poder o el prestigio, modula todos los aspectos de la vida colectiva. Stetsenko (2005) resume la relación del objeto con la actividad en dos facetas:

1. Los objetos se transforman en fenómenos mentales cuando se les representa por medio del discurso interno o de imágenes y a través de los procesos activos con los cuales la gente se relaciona con ellos, es decir, a través de la actividad. Se necesita más que la recepción pasiva para que emerjan como objetos mentales. Para percibir los objetos, el sujeto debe relacionarse activamente con ellos, ejecutar acciones sobre ellos y manipularlos física o mentalmente. Como resultado, los procesos psicológicos son producto de la actividad práctica de los individuos. Este punto tiene implicaciones educativas importantes. Hay que aprender haciendo y la aplicación continuada de los conocimientos comprometida con la mejora personal, es la que garantiza el desarrollo de las competencias.
2. Los procesos psicológicos siempre están sesgados—tienen un carácter subjetivo—porque se ligan inextricablemente con la esfera motivacional que provocan las necesidades a atender, las emociones y la constitución orgánica del sujeto y que son el resultado de su desarrollo. Además, los procesos de la actividad que son la base de la percepción nunca son únicamente individuales, sino que absorben la experiencia acumulada por la gente a través de la historia. Los objetos cristalizan características

importantes de otros objetos con los cuales se relacionan cuando se les descubre en la práctica social. Como son mediadores de la actividad, se nutren de la experiencia colectiva.

La orientación a objetos es fundamental para una educación dirigida al desarrollo de competencias. El objeto es lo que asocia a la *necesidad* con el *desempeño*: es proceso y resultado a la vez. Además, cada objeto tiene un enorme contenido social que permite asociarlo con herramientas y circunstancias, que son los elementos faltantes para definir capacidades y competencias. El objeto invita a la acción y no la acción la que invita al objeto: es el tránsito de una imagen previa hasta un resultado final. En este sentido, deben correr a la par el diagnóstico de necesidades y la identificación de los objetos que serán transformados de manera congruente para satisfacer dichas necesidades. Esto implica, que a todo diagnóstico proceda una negociación que permita orientar y realizar los proyectos de vida de los participantes.

## El principio de mediación

A un sistema de actividad concurren tres elementos centrales: el sujeto, el objeto y la comunidad, y tres elementos mediadores: las herramientas, los medios de comunicación y la división del trabajo (Engeström, 1987).

Kuutti (1996) explica que la mediación se realiza introduciendo un tercer elemento—la herramienta, instrumento o medio—entre el sujeto y el objeto de la actividad. Este elemento define la relación entre el sujeto y el objeto, acarreando con él la historia de esta relación en forma condensada. Sin embargo, el proceso de mediación no solamente concierne al sujeto y al objeto: también el sujeto debe relacionarse con el resto de la sociedad, y las relaciones del hombre nunca son directas, siempre están mediadas por la cultura. Por su parte, los distintos grupos sociales resuelven sus necesidades a través de la división del trabajo—aunque no lo hicieren de manera armoniosa ni equitativa. En este marco, el MVZ debe dominar los medios que le permitan transformar la materia prima en el objeto que resuelve la necesidad, y a comunicarse con otros—superiores, subordinados y pares. De esta manera, mediante las competencias desarrolladas, el profesionista participa en el esfuerzo compartido orientado a la solución de las necesidades sociales en el lugar específico que se haya ganado o se le haya asignado en el seno de una división del trabajo determinada.

Aunque parezca paradójico, ni siquiera la relación con uno mismo está exenta de mediación: siempre se utiliza el lenguaje para referirse a los estados de bienestar, las emociones y las dolencias. Todo el conocimiento sobre uno mismo es relativo a la forma en que se asimila la experiencia personal. Los procesos de racionalización

se basan en el lenguaje. Al igual que los objetos, las herramientas tienen una dimensión material y otra simbólica. Aquí se ubica la parte no visible de la actividad de los sujetos mientras se transforman simultáneamente con los objetos y su relación con el resto de la sociedad en las circunstancias en las que se lleva a cabo.

Para comunicarse con otros, la gente utiliza los medios y los lenguajes. Por ello, gran parte de los procesos educativos está dirigida al dominio de los lenguajes propios de las disciplinas, a la par de su estructura lógica y fundamentación teórica, como para desarrollar un discurso que le permita *definir, describir, explicar, justificar y narrar* hechos científicos. Se necesita verificar el progreso del lenguaje común desde una versión simplista, hacia el lenguaje técnico-científico apropiado, que se desarrolla cuando los estudiantes internalizan el objeto al transformarlo conscientemente. Esto les permite enriquecer y acuñar los códigos propios para explicarse a sí mismos y a los demás el producto de su actividad. Con estas herramientas, el MVZ es capaz de explicar y justificar sus acciones, esclarecer las causas de los problemas a los que se enfrenta e informar acerca de su desarrollo.

No obstante, las herramientas *habilitan y limitan* simultáneamente al sujeto: le dan el poder de transformación de los objetos, pero lo obligan a interactuar con el objeto de la actividad, con otras personas o consigo mismo, siguiendo reglas específicas. Por ejemplo, los programas para balancear raciones facilitan extraordinariamente el trabajo del nutriólogo, pero éste deberá cumplir con muchos requisitos de tipo de datos y formatos para poder utilizarlos.

La noción de “órganos funcionales” resume la combinación de las habilidades humanas naturales con las capacidades que confieren las herramientas o instrumentos para desempeñarse y cumplir funciones nuevas o para mejorar las que un sujeto ya cumplía con anterioridad. Kaptelinin (1996b) define a los órganos funcionales como “configuraciones de recursos internos y externos integrados por el propósito de lograr una meta.” Un profesional se hace uno con todo el utillaje que haya podido dominar y, al interactuar con los objetos y con sus clientes, manifiesta su competencia. El dominio de las herramientas teóricas, metodológicas y materiales caracteriza la pericia de un profesional y le dan y legitiman una posición en la sociedad. Por ello, deberá registrarse todo aquello que los estudiantes realicen y que demuestre el cumplimiento de una competencia. Hay que detectar el talento individual para orientarlo y desarrollarlo hasta que se exhiba la pericia suficiente para declararlo un profesional. Para ello, habrá que brindar los espacios y las condiciones materiales y logísticas para que dicho potencial se exprese mientras se avanza en el plan de estudios.

Zinchenko (1996) considera a la memoria, al pensamiento, a la consciencia y a las emociones como órganos funcionales o “neomorfismos”. Este es el modo de interpretar cómo la plasticidad del organismo humano permite desarrollar al individuo en formas histórica y socialmente definidas, mientras incorpora saberes, habilidades y experiencias. A esto que propone este autor habría que agregarle los valores y las actitudes. Estas últimas son la cristalización de los elementos

cognitivos, emocionales y conativos referentes a la actuación sobre un objeto específico o en los procesos mentales y de comunicación con los otros (Ajzen 1989, Ajzen, 2001). Zinchenko (1996) explica que una de las más importantes propiedades de todo ser vivo es su capacidad para crear y desplegar los órganos necesarios durante su evolución ontogénica.

Las emociones, los valores y las actitudes son herramientas psicológicas, es decir, destinadas a orientar la conducta propia y la de otras personas. Cada individuo nace con la capacidad de emocionarse, pero casi todo el arsenal emotivo se adquiere mientras desarrolla la personalidad. El dominio de las emociones no implica su obliteración, sino saber manejarlas para alertar e impulsar el desarrollo—sin que enturbien la toma de decisiones. Debe controlarse su expresión para persuadir o disuadir. Los tres instrumentos clásicos del convencimiento son: *ethos* (reputación), *pathos* (emoción) y *logos* (razón). El MVZ debe desarrollar los “órganos” de la persuasión (la palabra, la entonación, el gesto y la retórica) para desempeñarse bien en su labor profesional porque debe convencer y dirigir a otros.

Según Ilyenkov (1982) el sujeto se apropia de formas diversas de actividad, hasta lograr su incorporación fisiológica a través de la crianza, educación y enculturación. Y para Leont'ev (1978) ésta es la estructura instrumentada de la actividad humana y su incorporación al sistema de relaciones con los otros, en el pasado, el presente y el futuro. Las herramientas vinculan al sujeto no solamente con el mundo de las cosas, sino con los demás sujetos, quién no se limita a vivir su experiencia personal o grupal, sino la de toda la humanidad. La utilización de los instrumentos profesionales, resultado de otras actividades, pone en contacto al MVZ con la sociedad y la historia.

Es necesario aplicar el principio de mediación a la educación dirigida al desarrollo de competencias. La *incorporación* fisiológica y mental de las herramientas para la transformación de objetos específicos debe ser un indicador ineludible para la evaluación de una competencia. Arbib *et al.* (2009) han encontrado evidencias de modificación cerebral luego del uso continuado de herramientas, en lo que ellos llaman el fenómeno de “distalización”. Por ello, el aporte de las herramientas, o de sus equivalentes virtuales, para la transformación de objetos, reales o imaginarios, es fundamental si se desea que los alumnos desarrollen competencias y su potencialidad para ampliar el horizonte de oportunidades a explorar, emprender y explotar.

## La estructura jerárquica de la actividad

La estructura clásica de una actividad fue ideada por Leont'ev (1978) y propone tres niveles jerárquicos partiendo de un grado descendente de generalidad: *actividad, acción y operación*. Bedny *et al.* (2012) han propuesto niveles más bajos como el *bloque funcional* y el *Paquete (Set)*. Esta jerarquización posibilita la atención a la colaboración grupal, al desempeño personal consciente y a la destreza mecánica individual. El MVZ debe siempre regular su actuación y cumplir con sus responsabilidades a cada nivel de dicha jerarquía. Las responsabilidades morales y estratégicas conciernen al más alto nivel, mientras que la eficacia y eficiencia son compromiso de los niveles más bajos. Como ejemplos: una intervención quirúrgica y el análisis de un conjunto de datos.

## Actividades

Cada actividad se orienta y se emprende por un motivo (la extracción de un tumor) es decir, el empuje de una necesidad con el objeto de que la satisfará (la región libre de dicho tumor). La transformación de un objeto (los datos) en el producto concreto (información estadística) motiva la existencia de la actividad dirigida a obtener conocimiento. Sin embargo, la imagen del objeto final y, con ésta, el motivo, pueden cambiar mientras la actividad progresa (Kaptelinin, 1996a, Kuutti, 1996). Una intervención quirúrgica se prescribe como una terapia para restablecer el estado de salud de un animal. Un proyecto de investigación aportará conocimiento sobre la relación entre dos o más variables. A mediados de una intervención o del desarrollo de un proyecto, se podrá modificar el objetivo de la actividad según la información intermedia.

Además, como apunta Bødker (1996) las actividades nunca se encuentran aisladas: se entretienen con otras que 1) tengan que ver con objetos similares o conectados; 2) generen las normas que regulan la presente u otras actividades asociadas o similares; 3) produzcan las herramientas a las que las actividades deban recurrir o 4) preparen a la gente que participará en dichas actividades. Estas relaciones posibilitan y exigen a que todo sistema educativo, basado en la teoría de la actividad, se mantenga actualizado.

Según Bedny y Karwowski (2004a) y Bedny y Harris (2008) debido a la urgencia y relevancia objetivas de la satisfacción de la necesidad, la actividad es un proceso cargado de emociones por lo que las actitudes y las competencias son los instrumentos evaluativos primordiales para estimar el grado de éxito posible al emprender una actividad específica. En este nivel, el MVZ interactúa con otras personas: sus clientes directos o indirectos, tratando de satisfacer sus necesidades; sus superiores, quienes dirigen y evalúan su desempeño; sus subordinados, con quienes realiza la jerarquía mientras propicia su desarrollo, o con sus pares y colegas, para cumplir con sus deberes en las actividades en las cuales se involucre.

Una vez que una necesidad haya sido percibida y delineada y se haya tomado la decisión acerca de cómo satisfacerla, se forma el motivo que prevé el proceso de generación del objeto que resolverá dicha necesidad. Luego se formula el plan de acción que define la serie de transformaciones que deberá sufrir la materia prima, como resultado de las acciones del sujeto. La actividad genera tareas adjetivas, de gestión de recursos, y sustantivas, dedicadas a la producción. Las tareas son organizadores conceptuales de las acciones humanas que plantean la utilización de conjuntos de medios que incluyen saberes, métodos e instrumentos para lograr el objetivo o meta deseados.

La actividad generada a partir del objeto pone en acción a un conjunto de personas con niveles de desempeño y responsabilidad acorde con su nivel de desarrollo y rol asignado en un hospital o en la práctica de campo.

Para Engeström (1999) las actividades son esfuerzos colectivos a mediano o largo plazo, mientras que las acciones tienden a desarrollarse en episodios de corta duración de naturaleza individualista. En la educación, cada curso deberá plantearse como una serie de actividades orientadas a la solución de necesidades específicas de acuerdo con el dominio disciplinario de que se trate. Podrá trabajarse con problemas reales, como un caso clínico; facsimilares, como una intervención quirúrgica en un animal sano o simulacros, como el de un brote epidemiológico.

## Acciones

Las actividades se llevan a cabo mediante una sucesión de acciones conscientes orientadas por *metas*, que sirven de puntos críticos en el plan general de la actividad y que deben llevarse a cabo de manera ordenada para satisfacer las necesidades que motivaron la actividad (Nardi, 1996b). Aunque la actividad da sentido a las acciones, ellas pueden tener su propio interés y pueden servir a varias actividades simultáneamente (Kuutti, 1996) o viceversa, a una meta final específica se puede arribar por medio de una variedad de acciones (Bedny *et al.*, 2000). De la misma forma en que el *motivo* se asocia con la *actividad*, la *meta* se asocia con la *acción*. Para una operación quirúrgica, el preoperatorio, el intraoperatorio y el posoperatorio serán las fases a transitar. Para el análisis de un conjunto de datos serán: la importación, la limpieza, la transformación, la visualización y la modelización.

Según Van Oers (2004) toda acción transita por tres fases: *orientación*, *ejecución* y *reflexión*. Esto pone de manifiesto el carácter consciente y deliberado de la acción emprendida a nivel individual.

Durante la primera fase, los profesores o líderes de la actividad plantean una *base orientadora de la acción* que conecta al objeto con la meta a alcanzar: conciben las transformaciones parciales necesarias; comprueban la disponibilidad de las herramientas necesarias y definen la *tarea*: el instrumento de planeación a nivel

acción. La orientación involucra los aspectos 1) *emotivos*, desarrolla una conexión sentimental con la acción y su meta; 2) *cognitivos*, saber qué se va a hacer y 3) *conativos*, desarrolla la confianza y seguridad en que se va a tener éxito. En esta fase, el individuo desarrolla la *actitud* y la *intención* en sus propios términos: reconoce las razones para actuar a la luz de los motivos de la actividad directriz; hace un repaso acerca de las formas diferentes en que se podría cumplir la meta; aquilata la propiedad y calidad de las herramientas disponibles y estudia la estructura del objeto sobre el cual va a actuar y del resultado esperado de la acción. En las acciones educativas, la construcción de la base orientadora, debe ser un proceso colaborativo que involucre a estudiantes y profesores, mientras que el profesional actualiza progresivamente sus bases orientadoras con cada acción que lleve a cabo. Lógicamente, la orientación se nutre de información externa. Un plan quirúrgico constituye la base orientadora de una cirugía, mientras que un flujo de trabajo (*workflow*) lo es para el análisis de un conjunto de datos.

Durante la ejecución, se realizan las operaciones necesarias para completar la acción y se plantan las bases para el desarrollo individual al conocer mejor al objeto, incrementar la maestría y eficacia, dominar las herramientas de trabajo y mejorar su actitud con respecto al esfuerzo emprendido. Se aplica lo aprendido en la fase de orientación y sobre la utilización de las herramientas que aseguran la meta de la acción. En resumen, aquí se realizan los cambios definidos con anterioridad, tanto en el objeto como en el sujeto y sus herramientas. También se establece la relación real del sujeto con el objeto de la actividad y se da el proceso de internalización de las actividades y la incorporación de los instrumentos culturales propios de una profesión. Se ha demostrado que aún el saber teórico se asimila con más profundidad, hasta a nivel neurológico, cuando se aplica en acciones concretas o se gesticula para imprimir énfasis al discurso profesional (Kontra *et al.*, 2012). La culminación del plan quirúrgico y del flujo de trabajo resultan en la transformación tanto del objeto como del sujeto y de las herramientas aplicadas. Estos resultados serán la sustancia para la fase siguiente.

El propósito de la reflexión es apreciar la acción a la luz de sus resultados para constatar su cumplimiento, vislumbrar recomendaciones futuras y avizorar formas para mejorar el desempeño. Con ello se refuerzan las buenas prácticas, se descartan supuestos erróneos y se desarrollan afectos o aversiones. Es aquí donde se aplican todos los recursos de juicio del individuo, tanto cognitivos e instrumentales como emotivos. También aquí se fundan y ponen a prueba las actitudes y, como resultado, se refuerzan o debilitan. Las fases de orientación y evaluación crean y fomentan las condiciones óptimas para la ejecución de la acción y la transformación del objeto en la forma deseada. Esta fase completa la espiral del progreso individual que desarrolla la competencia y conduce a la formación de expertos o de eminencias profesionales. Un MVZ exitoso será aquél quien sea capaz de capitalizar lo aprendido a través del transcurso repetido por todas las fases que componen la acción. Lógicamente, la fase de evaluación tiene un efecto mayor sobre la capacidad reflexiva del sujeto y en el desarrollo del pensamiento crítico. Sin embargo, esta es la fase a la que menos se tiene acceso en los modelos educativos tradicionales y enfocados únicamente sobre los resultados obtenidos. Tras una



intervención quirúrgica, la reflexión sirve para establecer un pronóstico, sugerir un seguimiento y tomar las precauciones del caso. El análisis de datos arriba a conclusiones, reconoce limitaciones y sugiere perspectivas de investigaciones futuras.

Bedny, Seglin y Meister (2000) distinguen en las acciones un nivel motriz y otro cognitivo. El primero se manifiesta con movimientos (*motions*) y el segundo, con razonamientos. Toda acción involucra elementos materiales y mentales. Los objetos, las herramientas y los productos contienen ambos niveles, aunque ambos graviten de manera diferente. Todo aquello dirigido a la percepción, constituye la naturaleza material y los aspectos teóricos, metodológicos e informativos están dirigidos a influir cognitivamente.

Para procurar y evaluar la calidad de las acciones, Haenen (2001) propone atender a cuatro aspectos: la *generalidad*, que se manifiesta en la variedad de objetos sobre los que se actúa; la *abreviación* o reducción del número de operaciones necesarias para ejecutar una acción; la *efectividad* o cabalidad con que se logra el resultado de la acción y la *maestría*, que se manifiesta en la duración, fluidez, parsimonia y elegancia al ejecutar la acción.

Gal'perin (1969a, 1969b) resume que el desarrollo de las acciones se aprende desde una forma externa, en la que se manipulan objetos y signos, hasta formas internas en las cuales se deja de utilizar el pensamiento. Este proceso de internalización recorre las fases siguientes: 1) orientación o familiarización; 2) materialización de la acción sobre el objeto o sus representaciones; 3) la transformación de la acción en discurso externo para el individuo y para comunicarse con otros; 4) la conversión del discurso y de las imágenes de la acción en pensamiento consciente y 5) la conversión del lenguaje mental como discurso a lenguaje interno inconsciente de respuesta automática. En la última fase es donde se integran, de manera armoniosa, las operaciones comprendidas en cada acción.

## Operaciones

Para Kaptelinin (1996a) toda acción se implementa a través de operaciones ligadas y provocadas por las condiciones físicas y sociales concretas en un momento específico y por los instrumentos al alcance del sujeto. Ellas permiten al individuo actuar sin tener que pensar en los pasos discretos que componen una acción, porque se realizan de manera inconsciente y automática. Según Leont'ev (1978) las operaciones nacen generalmente como acciones, las cuales, luego de la práctica deliberada y frecuente, se transforman en operaciones. Sin embargo, cuando las condiciones cambian de manera inesperada o chocante, las operaciones son obligadas a resurgir y a hacerse conscientes y como resultado, vuelven a convertirse en acciones. En otras palabras, las operaciones obedecen a las condiciones imperantes durante el desarrollo de la actividad y son estas condiciones

las que modulan su ejecución. En este sentido, las operaciones *ponen de manifiesto* las habilidades y destrezas de un individuo, al manipular objetos e instrumentos y al expresarse en los lenguajes específicos de manera verbal o escrita. Tener un buen repertorio de operaciones asimiladas viste mucho a un profesional y le proporciona el aura de seguridad y suficiencia que inspirará la confianza de sus clientes, colegas y subordinados.

La automatización que se desarrolla durante el entrenamiento es la consecuencia de la transformación de las acciones en operaciones. Durante la automatización, la consciencia sobre la meta original se desvanece y ya no es necesaria para actuar y, por lo tanto, el individuo puede dedicar su atención hacia las metas más complejas de la acción. De esta forma, lo que antes era una acción se convierte en una operación subordinada a otra acción más general o compleja. Sin embargo, según Bedny y Karwowski (2007) todas las operaciones mentales se acompañan por movimientos que pueden parecer imperceptibles para el individuo como, por ejemplo, durante el pensamiento, los músculos de la garganta y de la cara se contraen de una forma similar, aunque débil, a como las palabras se pronuncian durante el habla. En correspondencia, cada movimiento integra un lenguaje interno inconsciente, que escapa a la atención del individuo y que, en situaciones específicas, en las que ocurren cambios abruptos o inesperados, habilitan al individuo a tomar decisiones rápidas de manera automática, como en un reflejo condicionado.

La evolución de las acciones hacia operaciones es vista por Artigue (2002) como el establecimiento de una conducta rutinaria. Para ella, el avance del conocimiento exige que algunas técnicas se automaticen, lo que conlleva un debilitamiento del discurso teórico que acompaña y fundamenta a la técnica en cuestión y a una *naturalización* o internalización del conocimiento asociado, que tiende a hacerse *transparente* al individuo. Este desarrollo tiene mucho que ver con la progresión de novicio a experto, porque la adquisición de la maestría implica la abreviación y condensación de las acciones hasta el punto de quedar encapsuladas en eventos operacionales discretos, hasta que puedan considerarse como elementos atómicos. A estos actos encapsulados se les puede interpretar como destinados a cumplir funciones fisiológicas nuevas o “bloques funcionales”— *functional blocks*— (Bedny y Karwowski, 2004b). Gal’perin (1969b) llama a este fenómeno el proceso de formación de las funciones psicológicas superiores y por ello, para él, la automatización no es un debilitamiento del discurso, sino más bien, la forma en que la maestría y la pericia del sujeto se ejercen sobre objetos específicos, utilizando las herramientas elegidas y capacitan al individuo a desempeñarse en escenarios (actividades y acciones) cada vez más variados o complejos.

La preparación de un cirujano veterinario requiere el dominio de muchas operaciones automáticas tanto para desempeñarse adecuadamente en forma rutinaria como para sortear situaciones emergentes. En el caso del análisis de datos, cada vez hay más tareas que deben automatizarse, de tal manera que muchas se dejan ahora a la computadora.

Para concluir, en el ámbito educativo, el principio de jerarquización en la actividad permite establecer los niveles de análisis de las labores educativas: 1) la actividad como el nivel pedagógico o estratégico; 2) la acción como el nivel didáctico o táctico y 3) la operación como el nivel mecánico o automático. A estos habría que superponer el nivel epistémico que caracterice al modelo educativo y el nivel normativo o de política educativa. Además, la evaluación, verificación y certificación de una competencia deberá basarse en la conducta y desempeño del profesional en los tres niveles jerárquicos de la actividad. La participación consciente, alerta y juiciosa a nivel de la actividad; la idoneidad y efectividad de las acciones y la naturalidad y seguridad de las operaciones, son garantía de un desempeño competente.

## Comentario final

En este documento se justifica la aplicación de los principios estructurales de la teoría de la actividad a la educación del Médico Veterinario Zootecnista. Demuestra que la necesidad es la que debe orientar la formación por competencias. Justifica cómo cada uno de los principios estructurales permite una mayor atención a la formación de veterinarios competentes, alertas, responsables y conscientes de su actuación; dedicados a la producción de los objetos destinados a la solución de necesidades propias de su profesión; expertos en el manejo de los medios de trabajo idóneos y expertos en los tres niveles de actuación que propone la teoría. Esta propuesta supone un modelo educativo distinto a los que se han ensayado anteriormente, orientado tanto a la obtención de los mejores resultados como a la planeación, realización y vigilancia de los procesos para su generación. Esta ha sido una demostración teórica basada en premisas obtenidas a partir de la literatura consultada. Esto exigirá una forma diferente de evaluación empírica de su aplicación, de tal manera que se incorpore a los aspectos emotivos, cognitivos y conativos y al desarrollo de la intencionalidad y competencia de los estudiantes. Esta ha sido una pequeña contribución acerca de lo que la teoría de la actividad puede hacer por el progreso de los esfuerzos educativos. Se exhorta a los lectores a continuar por esta línea de trabajo para elaborar modelos mejores de formación profesional.

## Referencias

Ajzen, I. (1989). Attitude structure and behavior. En: Pratkanis, A. R., Breckler, S. J. y Greenwald, A. G. (eds.) *The third Ohio State University volume on attitudes and persuasion*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum.

Ajzen, I. (2001). Nature and operation of attitudes. *Annual Review of Psychology*, 52, 27–58.

Arbib, M. A., Bonaiuto, J. B., Jacobs, S. y Frey, S. H. 2009. Tool use and the distalization of the end-effector. *Psychological Research*, 73, 441–462.

Artigue, M. (2002). Learning mathematics in a CAS environment: the genesis of a reflection about instrumentation and the dialectics between technical and conceptual work. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 7, 245 - 274

Bedny, G. Z. y Harris, S. R. (2005). The systemic-structural theory of activity: Applications to the study of human work. *Mind, Culture, and Activity*, 12, 128-147.

Bedny, G. Z. y Harris, S. R. (2008). “Working sphere/engagement” and the concept of task in activity theory. *Interacting with Computers*, 20, 251–255.

Bedny, G. Z. & Karwowski, W. (2004a). Activity theory as a basis for the study of work. *Ergonomics*, 47, 134 – 153.

Bedny, G. Z. y Karwowski, W. (2004b). A functional model of the human orienting activity. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 5, 255-274.

Bedny, G. Z. y Karwowski, W. (2007). *A systemic-structural activity theory. Applications to human performance and work design*, Boca Raton, FL, Taylor & Francis.

Bedny, G. Z., Karwowski, W. y Bedny, I. S. (2012). Complexity evaluation of computer-based tasks. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 28, 236–257.

Bedny, G. Z., Karwowski, W. y Jeng, O.-J. (2003). Concept of orienting activity and situation awareness. Proc. Ergonomics in the Digital Age, IEA Congress 2003 (Vol. 6, pp. 447-450). Seoul, Korea: The Ergonomics Society of Korea., 447-450.

Bedny, G. Z., Seglin, M. H. & Meister, D. (2000). Activity theory: history, research and application. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 1, 168-206.

Blunden, A. (2012). *An interdisciplinary theory of activity*, Chicago, IL, Haymarket.

Bødker, S. (1996). Applying activity theory to video analysis: How to make sense of video data in human-computer interaction. En: Nardi, B. A. (ed.) *Context and consciousness. Activity theory and human-computer interaction*. Cambridge, Mass: MIT Press.

Engeström, Y. (1987). Learning by expanding: An activity-theoretical approach to developmental research. Orienta-Konsultit Oy.

Engeström, Y. (1999). Expansive visibilization of work: An activity-theoretical perspective. *Computer Supported Cooperative Work*, 8, 63-93.

Engeström, Y. (2000). Activity theory as a framework for analyzing and redesigning work. *Ergonomics*, 43, 960-974.

Engeström, Y. (2009). The future of activity theory: A rough draft. En: Sannino, A., Daniels, H. y Gutiérrez, K. D. (eds.) *Learning and expanding with activity theory*. New York: Cambridge University Press.

Engeström, Y., Kajamaa, A. y Nummijoki, J. (2015). Double stimulation in everyday work: Critical encounters between home care workers and their elderly clients. *Learning, Culture and Social Interaction*, 4, 48-61.

Gal'perin, P. Y. (1969a). Sobre la investigación del desarrollo intelectual del niño. *Cuestiones de Psicología*, 1.

Gal'perin, P. Y. (1969b). Stages in the development of mental acts. En: Cole, M. y Maltzman, I. (eds.) *A handbook of contemporary Soviet psychology*. New York, USA: Basic Books.

Haenen, J. (2001). Outlining the teaching-learning process: Piotr Gal'perin's contribution. *Learning and Instruction*, 11, 157-170.

Heller, A. (1996). *Una revisión de la teoría de las necesidades*, Barcelona, Paidós.

Ilyenkov, E. (1982). *The dialectics of the abstract and the concrete in Marx's Capital*, Moscow, Progress Publishers.

Jonassen, D. H. (2000). Toward a design theory of problem solving. *Educational Technology Research and Development*, 48, 63-85.

Kaptelinin, V. (1996a). Activity theory: Implications for human-computer interaction. En: Nardi, B. A. (ed.) *Context and consciousness. Activity theory and human-computer interaction*. Cambridge, Mass: MIT Press.

Kaptelinin, V. (1996b). Distribution of cognition between minds and artifacts: Augmentation or mediation? *AI and Society*, 10, 15-25.

Kontra, C., Goldin-Meadow, S. y Beilock, S. L. (2012). Embodied learning across the life span. *Topics in Cognitive Science*, 4, 731–739.

Kuutti, K. (1996). Activity theory as a potential framework for human-computer interaction research. En: Nardi, B. A. (ed.) *Context and consciousness. Activity theory and human-computer interaction*. Cambridge, Mass: MIT Press.

Leont'ev, A. N. (1978). *Activity, Consciousness, and Personality*, New York, Prentice-Hall.

Miettinen, R. (2005). Object of activity and individual motivation. *Mind, Culture, and Activity*, 12, 52–69.

Nardi, B. A. (ed.) (1996a). *Context and consciousness: activity theory and human-computer interaction*, Cambridge, Massachusetts: MIT Press.

Nardi, B. A. (1996b). Studying context: A comparison of activity theory, situated action models, and distributed cognition. En: Nardi, B. A. (ed.) *Context and consciousness. Activity theory and human-computer interaction*. Cambridge, Mass: MIT Press.

Roth, W. M. (2007). Emotion at work: A contribution to third-generation cultural-historical activity theory. *Mind, Culture, and Activity*, 14, 40–63.

Roth, W. M. (2017). *Neoformation: A dialectical approach to developmental change*. *Mind, Culture, and Activity*, 24, 368-380.

Sannino, A. (2015). The principle of double stimulation: A path to volitional action. *Learning, Culture and Social Interaction*, 6, 1-15.

Stetsenko, A. (2005). Activity as object-related: Resolving the dichotomy of individual and collective planes of activity. *Mind, Culture, and Activity*, 12, 70–88.

Van Oers, B. (2004). Steps towards a sociocultural theory of learning. Department of Education and Curriculum, Free University Amsterdam.

Virkkunen, J. y Newnham, D. S. (2013). *The Change Laboratory. A tool for collaborative development of work and education*, Rotterdam, Sense.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society. The development of higher psychological processes*, Cambridge, Mass., Harvard University Press.

Zinchenko, V. P. (1996). Developing activity theory: The zone of proximal development and beyond. En: Nardi, B. A. (ed.) *Context and consciousness. Activity theory and human-computer interaction*. Cambridge, Mass: MIT Press.