

Sistemas complejos, comunicación humana y la formación de competencias de investigación en el aula

Complex systems, human communication and the formation of research competences in the classroom

¹Gaby Vargas Vargas , ² Raúl Javier Geldres Muñoz 

¹ Universidad Nacional Mayor San Marcos, gvargasv@unmsm.edu.pe

² Universidad Ricardo Palma, geldres@urp.edu.pe

Autor para correspondencia: gvargasv@unmsm.edu.pe

Fecha de recepción: 2019.08.15

Fecha de aceptación: 2019.11.11

RESUMEN

Se reflexiona entorno a la comprensión de los sistemas complejos y la comunicación humana en el aula. Se esboza los factores implícitos en la comprensión de proceso de comunicación, sistemas, estructuras, operaciones, complejidad. Así mismo se reflexiona sobre la comunicación desde la perspectiva de los sistemas complejos la formación de competencias de investigación en el aula.

Palabras clave: sistemas complejos, comunicación humana, formación de competencias de investigación

ABSTRACT

It reflects on the understanding of complex systems and human communication in the classroom. It outlines the factors implicit in the understanding of communication process, systems, structures, operations, complexity. It also reflects on communication from the perspective of complex systems, the formation of research competences in the classroom.

Keywords: complex systems, human communication, formation of research competences.

INTRODUCCIÓN

La universidad es el centro de creación y producción de conocimientos científicos, tecnológicos además de la formación de profesionales altamente capacitados que contribuyan al desarrollo de la sociedad. Por lo tanto, en esta perspectiva es importante reconocer el contexto del aula como uno de los escenarios importantes de interacción entre docente – discente, siendo oportuno plantearnos las siguientes interrogantes: ¿cómo y porque la comunicación es posible en el aula? ¿Cómo y porque es posible que los docentes y

estudiantes logren entenderse los unos y los otros? ¿Qué origina el mal entendido en diferentes circunstancias del proceso de aprendizaje?, ¿de qué manera se articula la teoría de la comunicación humana con los sistemas complejos en el aula?, para responder nos basaremos en el enfoque sistémico de la comunicación en esa línea en las teorías de la información, en la teoría general de sistemas, la teoría de sistemas de Luhmann (1950), teorías de los sistemas complejos no lineales.

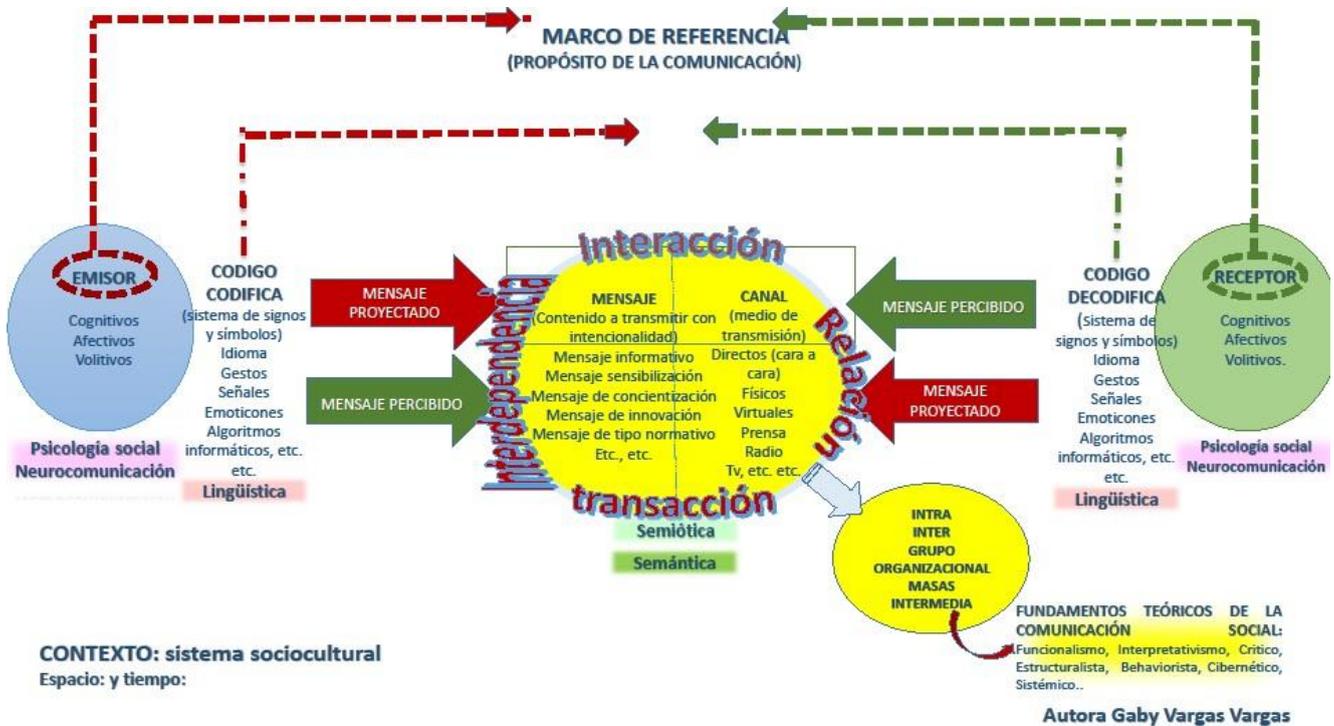
Proceso de comunicación humana

El ser humano es comprendido como un suprasistema dinámico formado por subsistemas perfectamente coordinados: físico, químico, biológico, psicológico, social, cultural, ético moral y espiritual, que hacen que sea reconocido como el sistema dinámico y el más complejo del universo. En esa línea hoy en día surge el interés por profundizar y entender las interacciones entre los sistemas complejos y su entorno; precisamente contextualizándonos en las interacciones humanas es fundamental reconocer primero el proceso de comunicación humana que por sus particularidades que le confieren singularidad y enorme complejidad es comprendido en diferentes niveles de **relación, interacción, transacción e interdependencia** las mismas que podemos reconocer a nivel de intracomunicación, intercomunicación, intragrupal e intergrupala, organizacional, de masas e intermedia.

Los fundamentos teóricos de la comunicación han descrito, explicado y precedido a través de diferentes posturas o paradigmas: funcionalista, estructuralista, conductista, interpretacionista, crítico y sistémico, los mismos que permiten sumergirnos e interpretar ese proceso complejo de relaciones, transacciones, interacciones e interdependencia que se establece entre los actores comunicativos que participan en un proceso de interacción y su entorno.

En consecuencia a partir de la premisa anterior podemos señalar que la comunicación humana se da: ***“en un contexto determinado a propósito de un hecho, fenómeno, evento los actores comunicativos (emisores y receptores) haciendo uso de un código comunicativo producen e intercambian mensajes a través de diferentes canales estableciendo relaciones, transacciones interacciones e interdependencia, siendo la retroalimentación producto de la comprensión entre el mensaje emitido y mensaje percibido, donde la no comprensión se da por la influencia de las barreras comunicativas de tipo psicológico, cultural técnica y de esta manera se estableciendo***

una dinámica bidireccionalidad de producción de sentido de la realidad” (Vargas, G.,2017).



De esta manera, podemos reconocer al proceso de la acción comunicativa humana como un sistema integrado por múltiples variables vinculadas a los procesos culturales, cognitivos: afectivos, volitivos, lingüísticos, físicos, y reconocerla en su complejidad y buscar explicar el modo en que las unidades lingüísticas, los procesos cognitivos y emotivos se interrelacionan.

En consecuencia es preciso en primer término delimitar la noción de proceso como “una sucesión de ciclos autorregulados que no tiene inicio ni término” (Berlo, D. 1992), de esa manera al analizar el proceso de la comunicación humana, podemos reconocer como un sistema integrado por la multiplicidad de elementos y que cada uno de estos vendrían a constituir los subsistemas de este proceso permitiendo reconocerla como un sistema complejo; de esta manera se puede reconocer que las teorías de la comunicación juega un papel estructural dentro de un sistema complejo de manera que se puede reconocer que la “sociedad es pura comunicación” (Luhmann,), es decir que constituyen sistemas que reducen la complejidad.

Sistemas

Los fundamentos de la teoría general de sistemas tienen un gran aporte en la comprensión de los sistemas vivientes y no viviente que pueden reconocidos en todos los campos, educativo, social, político, económico, ambiental, etc. Desde esta perspectiva concibe el sistema como un todo, identificando como base sus componentes y “analizando sus relaciones e interrelaciones existentes a través de un enfoque interdisciplinario identificando propiedades comunes a entidades, sistemas que se presenten en todos los niveles de la realidad” (Bertalanffy, 1989). A partir de la teoría general de sistemas podemos considerar al proceso de comunicación como un sistema siendo imprescindible que todos sus elementos: marco de referencia, actores comunicativos emisor y receptor, código, mensajes, canales, barreras estén conectados y en perfecto equilibrados para que funcione.

Por lo tanto, contextualizándonos en el campo de la comunicación, la noción de sistemas fue abordado por Shannon y Weaver en la teoría matemática de la comunicación, la misma que nos permite entender el proceso y estadios de la comunicación como un sistema de construcción social de la realidad. Por lo tanto, el proceso de la comunicación es la que se constituye como un sistema y no los individuos, además todo sistema para que funcione necesita de un proceso de comunicación, este no es exclusivo del sistema social más bien es universal. Así, el sistema social es capaz de producir por sí mismo elementos y estructuras propias (autopoiesis) es decir “son sistemas cerrados en sí mismos, determinados por su estructura y que aun cuando reciban perturbaciones del medio externo, estas no especifican al sistema, solo dinamizan y cambian su conectividad estructural” (Maturana, 2011).

Así mismo, la postura de la escuela de palo alto nos permite repensar desde una la lógica de la comunicación comprendiendo como “un sistema de interacciones circunscritas en un contexto determinado, y obedeciendo ciertos principios de totalidad que implique que un sistema no es simple suma de sus elementos, sino que posee características propias. La causalidad circular, que establece que las partes del sistema forman una parte de las implicancias mutuas de acciones y retroacciones. Además, el principio de regulación afirmando que no puede existir comunicación que no obedezca a un cierto número mínimo de reglas y convenciones (García, 2011). Esta premisa hace que podamos entender que la comunicación presenta una apertura con el entorno a través de la integración es decir un sistema dentro de otro, además de poseer una organización y

jerarquías diferenciadas que permiten construir un sentido de interacción incorporando el sentido de proceso social permanente incorporando modos de comportamiento como la palabra, gestos, gestos, miradas, espacios interindividuales, integrados entre sí. Desde esta perspectiva se asume:

- Todo comportamiento es una forma de comunicación
- Toda comunicación tiene un nivel de contenido y un nivel de relación
- La naturaleza de una relación depende de la forma de pautar las secuencias de comunicación que cada participante establece
- En toda comunicación existe un nivel digital (lo que se dice) y el nivel análogo (como se dice).
- Todos los intercambios comunicativos son simétricos o complementarios, es decir están basados en la igualdad o la diferencia

Sistemas y Entorno

Niklas Luhmann entiende la realidad como un proceso de autoconstrucción, autoproducción, autoorganización y autopoiesis, esta última entendida como la característica que tienen los sistemas sociales psíquicos de generar elementos que los componen; así la comprensión de la sociedad no es desde la posición de un observador externo sino desde la el interior de un sistema, es decir a partir de las operaciones que crea una fenomenología de autopoiesis, donde las la clausura de las operaciones del sistema depende de su propia organización, por lo que las estructuras propias se construyen y transforman únicamente a través de las operaciones que surgen en sí mismo. Es decir, un sistema logra una operación única constituida por dos acontecimientos: autoorganización que hace referencia a las construcciones propias del sistema y por su parte autopoiesis hace referencia a la determinación del estado siguiente del sistema. En esa lógica el proceso de comunicación configura la realidad social donde la comunicación se desarrolla a partir de la misma comunicación; donde se debe comprender la convergencia entre el sistema entorno, mientras el mundo es observable podemos indicar que en una parte está el sistema y en el otro el entorno, donde la relación entre sistema y entorno se da cuando se acoplan estructuralmente y regulan sus relaciones.

Sistemas Complejos

En tanto la complejidad se define por el nivel de subsistemas de información y conectividad que puede tener un sistema, además indica la cantidad de elementos de un sistema (complejidad cuantitativa), y sus potenciales interacciones (conectividad) y el número de estados posibles que se producen a través de estos (variedad, variabilidad), además que son emergentes y contienen desde una mirada interdisciplinaria interacciones físicas, químicas, biológicas, sociales y culturales. Por lo tanto, un sistema complejo es la representación de una parcela de la realidad conceptualizada como una totalidad organizada lo que no sea aislado cada una de sus partes de manera separada, lo que hace que la interdisciplinaria es fundamental para la comprensión de la comunicación humana como un sistema complejo. Sin duda el rol que juega el proceso de comunicación en el marco de los sistemas complejos es muy importante.

Sistemas Comunicación complejo en el aula

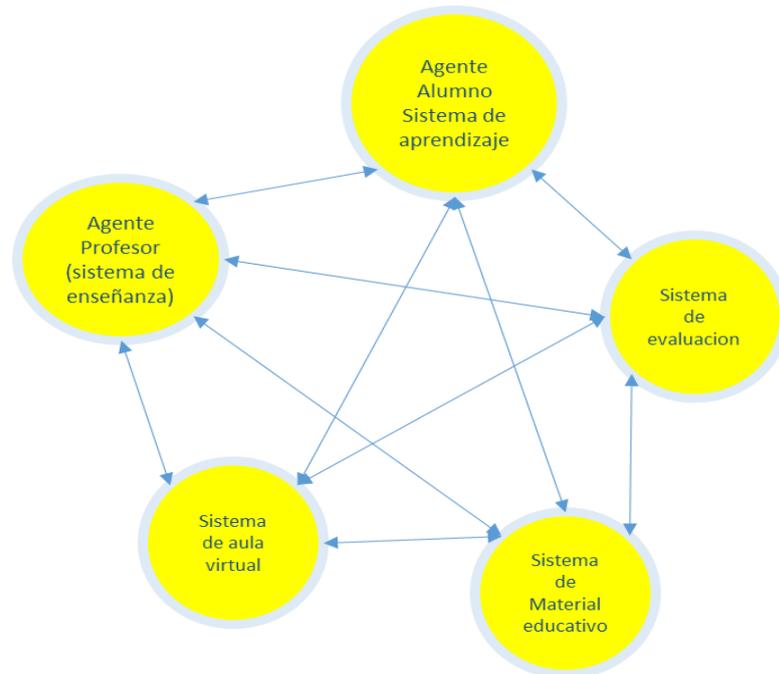
En el campo de la educación la actividad de enseñanza - aprendizaje en el aula podemos reconocer como un proceso de comunicación humana y por ende como un sistema complejo tal como nos presenta las ciencias de la complejidad y en esa línea la teoría de los sistemas dinámicos no lineales para la mejor comprensión de las interacciones entre la enseñanza y el aprendizaje. A partir de esta teoría el aprendizaje se puede concebir como “el devenir de cambios estructurales acoplados al flujo del vivir, donde el sistema nervioso es una red de neuronas interactuantes que involucran el encéfalo y la medula espinal. Según Maturana y Varela (1973) “sostuvieron que el aprendizaje solo ocurre a partir de la autoproducción de sus componentes, y la conservación de dichas relaciones determinadas en la ontogenia, las mismas que pueden ser descritas en tres estados del sistema nervioso:

Estado: el organismo, incluyendo el sistema nervioso provee el sistema físico y químico para la autopoiesis de las neuronas, siendo además una fuente de perturbaciones físicas y químicas que pueden alterar estas y conducir al organismo a los estados i y ii; estado ii hay estados del organismo físico y químicos que modulan la actividad del sistema nervioso completo, a partir de la acción de las neuronas pre y post sinápticas, llevando al estado c) hay estados del sistema nervioso que cambian el estado del organismo físicos y químicos conduciéndoles a los estados i y ii. Esta premisa nos permite entender la circularidad de transformaciones del organismo identificando que los seres vivos ocurren

como entidades autopoieticas, moleculares dinamicas, autonomas y discretas cuya realizacion continua es dependiente de su autoproduccion molecular y que dicha conservacion de estados no requiere de ningun principio organizador”.

Sistema de formación de competencias en investigación

Luhmann señalo que” los sistemas comprenden a los sistemas en tanto la formacion por competencias debo llevarnos a una reflexion desde una perspectiva de la teoria de comprension”, es decir debemos entender que las interacciones en si mismas remiten a si mismas van de la parte al todo y del todo a la parte. Es decir, en la relacion, interaccion, transaccion e interdependencia que ocurre en el aula no solo alcanza en la observacion, mas bien la comprension e produce cuando se proyecta lo anterior: observacion, descripcion, relacion y razon en el auto referencia de lo comprendido de tal manera que comprender es comprender el manejo del auto referencia el actual”. Por lo tanto, formar en competencias implica una mirada sistémica con una vision total, constituidas e integradas por el conocimiento, las habilidades, las tendencias, las actitudes, los valores, motivaciones, expectativas, deseos, necesidades, la integridad del ser humano interesados en comprender el que hacer científico y humano en un contexto de incertidumbre y caos. Precisamente la interaccion en el aula a proposito de la formacion de competencias en investigacion, podemos comprender como un sistema complejo, ya que esta contextualizado en un proceso de comunicacion donde el lenguaje como herramienta cultural permite establecer las relaciones, interacciones, transacciones e interdependencia entre: el profesor y los estudiantes; entre estudiantes, donde la interrogacion, explicacion, retroalimentacion plantearan patrones dinamicos especificos de transformaciones dedicha interaccion comunicativa que se generan en la relacion de sus componentes la misma que permite la co-construccion del significado de las interacciones; es decir la construccion y sentido de la realidad en el aula postura que es avalado por el enfoque cognitivo socio cultural. Asi, a partir de la perspectiva y entendiendo la complejidad de la interaccion humana en el desarrollo de la formacion de competencias de investigacion y dada su complejidad podemos identificar que la co-construccion entre el docente – estudiantes y estudiantes - estudiantes permite identificar: el sistema de ensenanza, el sistema da aprendizaje, el sistema de evaluacion, sistema de produccion de materiales educativos; sistemas interactivos en el aula virtual, modelado en la Grafica 1.



Gráfica 1. Modelo de interacción en el aula (Elaboración propia)

Así, la formación por competencias consideramos que es un sistema complejo por las múltiples relaciones en las partes que la constituyen y de esta manera comprender **los vínculos** es decir aquellas redes de relaciones entre lo que se percibe y se describe de la realidad; es decir en términos de la comprensión es de manera la ciencia nunca facilita la comprensión total y definitiva de la realidad. Por su parte la comprensión de los contextos se caracteriza por sus **vínculos** es decir organización y complejidad de las relaciones interacción – comunicación. Mientras los procesos dinámicos deben ser entendidos como un todo. Precisamente desde la perspectiva del pensamiento complejo implica tener una percepción global del sistema a la vez que la percepción de que no se le domina en todos sus detalles, por ello puede medirse por la información que se posee y que sería necesario para tener una explicación exhaustiva y completa de la información del sistema y su funcionamiento (Atlan, 1996).

A partir de la mirada de la complejidad planteamos el sistema de formación de competencias en investigación y reconocer los sistemas que permiten interacciones en el aula lo cual implica diseñar, analizar e intervenir es decir reconociendo la relación de los sistemas y con su entorno a partir de la esencia de los procesos de comunicación, fundamentado en la teoría de sistemas cuyos elementos interaccionan entre sí a fin de alcanzar un objetivo concreto, donde sus componentes presentan una influencia mutua y relación con el ambiente.

Cuadro 1: Variables implícitas en la formación de competencias de investigación

Factores	Nivel de interacción	Fuente de información
¿Qué competencias formar?	intracomunicación	Autoeficacia para la investigación en
		Nivel de conocimiento del método científico Nivel de dominio del método científico
¿Por qué formar?	Intercomunicación	Desarrollo integral de competencias de investigación. Establecido en el modelo educativo.
¿Para qué formar?	Intercomunicación	Desarrollo de habilidades en la identificación de problemas en campo de su formación.
		Integrar capacidades de saber en el hacer Desarrollo de habilidades para la solución de problemas desde una mirada científica
¿Cómo formar?	Intercomunicación	Transmisión de conocimiento mediante discurso directo narrativo, argumentativo, descriptivo.
¿Con que formar?	Intercomunicación	Aplicación de casuística
	Intercomunicación	Feedback permanente
	Intercomunicación	Métodos de enseñanza: inductivo/deductivo
	Intercomunicación	Uso de material educativo: manuales, ejemplos

Elaboración propia: variables implícitas en la formación de competencias de investigación

CONCLUSIONES

Consideramos que la formación de competencias en investigación supone un cambio en las interacciones de aprendizaje y cuestionarnos ¿Cuáles son las relaciones esenciales en el proceso de formación de competencias en investigación? Así mismo tener en cuenta que cada estudiante se define por aquello que hace y esto depende de las circunstancias y estas se transformación innumerables veces.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bertalanffy, L. (1962). *Teoría general de sistemas*. Editorial Fondo de la cultura económica. México.
- Bertalanffy, L. (1968). *General systems theory: foundations development applications*. New York. Brasillen.
- Berlo, D. (1992). El proceso de la comunicación. Ateneo.
- García, A. (1995). La teoría general de los sistemas en trabajo social” en documentos de trabajo social: revista de trabajo y acción social.
- Luhmann, N (1993). Teoría de la sociedad, 1993, 1ª. Ed. Guadalajara, México:universidad

- de Guadalajara/Universidad Iberoamericana/Iteso
- Holland, J. H (2004). *El orden oculto. De cómo la adaptación crea la complejidad*. Fondo de cultura económica. México DF.
- Maturana, H y Varela, F. (1998). *De máquinas y seres vivos. Autopoiesis: la organización de lo vivo*. Quinta edición, editorial universitaria.
- Vargas, g. (2019). Propuesta de modelo de proceso de comunicación desde la perspectiva de la psicología de la comunicación. Guías de trabajo UNMSM.