

*“Si ayudo a una sola persona a tener esperanza, no habré vivido en vano.”*

MARTIN LUTHER KING

# 1. Introducción

Con la acelerada reducción de las brechas de accesibilidad digital y la voraz saturación de las tecnologías móviles en el uso cotidiano, el comportamiento de las sociedades con respecto a su cultura tecnológica se ha convertido en algo inherente; creando inmejorables oportunidades en el ámbito educativo. Aplicando las reglas básicas del aprendizaje social se definen cuatro etapas a tomar en cuenta: contacto cercano, imitación de los superiores, comprensión de los conceptos y comportamiento del modelo a seguir. La sociedad boliviana en el último siglo se ha retrasado en la evolución social respecto a otros países lo cual ha imposibilitado la construcción de conocimiento propio e innovador que influya en la sociedad. Basándonos en estos emergentes problemas y la prioritaria necesidad de solucionarlos, se ha construido una red social; base en la cual se experimentan las teorías sociológicas antes mencionadas, con el propósito de crear una herramienta de apoyo en la educación superior y secundaria; de esta manera conseguir adecuar los paradigmas de aprendizaje a un modelo más localizado, donde intervengan todas las personas aficionadas al área de estudio y así puedan trabajar en un modelo libre de jerarquías, más ameno y menos formal. Se plantea la hipótesis que la sociedad nacional está sumida en una especie de letargo, haciendo de la mayoría de sus ciudadanos seres de comportamiento individualista y conformista, pero aún así podrían despertar a un salto tecnológico, basado en una abierta actitud a compartir, transferir y construir conocimiento de modo irrestricto.

## 2. Marco Teórico

### 2.1. Aprendizaje

El aprendizaje <sup>1</sup> es el proceso a través del cual se adquieren o modifican habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación. Este proceso puede ser analizado desde distintas perspectivas, por lo que existen distintas teorías del aprendizaje.

De todas las teorías de aprendizaje que existen, el conectivismo digital es la evolución de

---

<sup>1</sup>Aprendizaje definido en wikipedia <http://es.wikipedia.org/wiki/Aprendizaje>

estas teorías como se muestra en la figura 1 <sup>2</sup>.

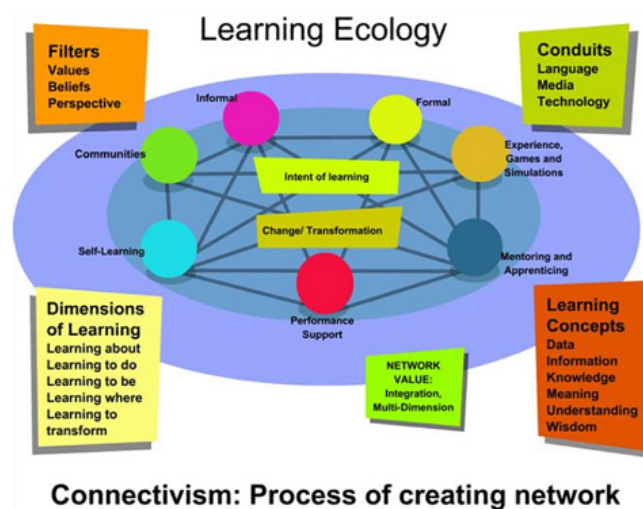


Figura 1: Ecología del aprendizaje.

## 2.2. Conectivismo digital

El Conectivismo fue presentado como una teoría del aprendizaje basado en la premisa de que el conocimiento existe en el mundo en lugar de encontrarse en la cabeza de un individuo. El Conectivismo propone una perspectiva similar a la teoría de la actividad(AT) <sup>3</sup> de Vygotsky, ya que se refiere al conocimiento que existe dentro de los sistemas que se accede a través de las personas que participan en las actividades.

El artículo "Conectivismo: una teoría del aprendizaje para la era digital",propuesto por George Siemens [1] define que el conectivismo es la integración de principios explorados por las teorías de caos, redes, complejidad y auto-organización. El aprendizaje es un proceso que ocurre al interior de ambientes difusos de elementos centrales cambiantes - que no están por completo bajo control del individuo. El aprendizaje (definido como conocimiento aplicable) puede residir fuera de nosotros (al interior de una organización o una base de datos), está enfocado en conectar conjuntos de información especializada, y las conexiones que nos permiten aprender más tienen mayor importancia que nuestro estado actual de conocimiento.

<sup>2</sup>El gráfico fue extraído del blog de Andres Schuschny. [3]

<sup>3</sup>Wikipedia: La Teoría de la actividad es una meta-teoría, paradigma, o marco de estudio no psicológico, con raíces dadas por la psicología histórica-cultural del psicólogo soviético Lev Vygotsky.

El conectivismo es orientado por la comprensión que las decisiones están basadas en principios que cambian rápidamente. Continuamente se está adquiriendo nueva información. La habilidad de realizar distinciones entre la información importante y no importante resulta vital. También es crítica la habilidad de reconocer cuándo una nueva información altera un entorno basado en las decisiones tomadas anteriormente.

Principios del conectivismo:

- El aprendizaje y el conocimiento dependen de la diversidad de opiniones.
- El aprendizaje es un proceso de conectar nodos o fuentes de información especializados.
- El aprendizaje puede residir en dispositivos no humanos.
- La capacidad de saber más es más crítica que aquello que se sabe en un momento dado.
- La alimentación y mantenimiento de las conexiones es necesaria para facilitar el aprendizaje continuo.
- La habilidad de ver conexiones entre áreas, ideas y conceptos es una habilidad clave.
- La actualización (conocimiento preciso y actual) es la intención de todas las actividades conectivistas de aprendizaje.
- La toma de decisiones es, en sí misma, un proceso de aprendizaje. El acto de escoger qué aprender y el significado de la información que se recibe, es visto a través del lente de una realidad cambiante. Una decisión correcta hoy, puede estar equivocada mañana debido a alteraciones en el entorno informativo que afecta la decisión.

conectivismo también contempla los retos que muchas corporaciones enfrentan en actividades de gestión del conocimiento. El conocimiento que reside en una base de datos debe estar conectado con las personas precisas en el contexto adecuado para que pueda ser clasificado como aprendizaje. El conductismo, el cognitivismo y el constructivismo no tratan de referirse a los retos del conocimiento y la transferencia organizacional. El flujo de información dentro de una organización es un elemento importante de la efectividad organizacional.

En una economía del conocimiento, el flujo de información es el equivalente de la tubería de petróleo en la sociedad industrial. Crear, preservar y utilizar el flujo de información debería ser una actividad organizacional clave. El flujo de información puede ser comparado con un río que fluye a través de la ecología de una organización. En ciertas áreas, el río se estanca y en otras declina. La salud de la ecología de aprendizaje de una organización depende del cuidado efectivo del flujo informativo. El análisis de redes sociales es un elemento adicional para comprender los modelos de aprendizaje de la era digital. Art Kleiner (2002) explora la "teoría cuántica de la confianza" de Karen Stephenson, la cual "explica no sólo cómo reconocer la capacidad cognitiva colectiva de una organización, sino cómo cultivarla e incrementarla". Al interior de las redes sociales, los hubs<sup>4</sup> son personas bien conectadas, capaces de promover y mantener el flujo de información.

Su interdependencia redundante en un flujo informativo efectivo, permitiendo la comprensión personal del estado de actividades desde el punto de vista organizacional.

### **2.3. Teoría del aprendizaje social**

La Teoría del aprendizaje social se deriva de la obra de Albert Bandura, que propuso que el aprendizaje social se produjo a través de cuatro etapas principales de la imitación:

- Contacto.
- Imitación de los superiores.
- Comprensión de los conceptos.
- Comportamiento del modelo a seguir.

Julian Rotter alejado de las teorías basadas en la psicosis y el conductismo, desarrolló una teoría del aprendizaje. En el Aprendizaje Social y Psicología Clínica (1954), Rotter sugiere que el efecto de la conducta tiene un impacto en la motivación de la gente a participar en

---

<sup>4</sup>Esta es la palabra utilizada en el original, que no tiene una traducción directa al español. Un hub es el punto central en el que se concentran rutas o tráfico para ser redistribuidas o redirigidas; en telecomunicaciones, un hub es un "concentrador" que cumple una función similar en una red de computadores: concentrar y redistribuir el tráfico de red.

ese comportamiento específico. La gente quiere evitar consecuencias negativas, mientras que desean resultados positivos o efectos. Si uno espera un resultado positivo de una conducta, o cree que hay una alta probabilidad de un resultado positivo, entonces serán más propensos a involucrarse en este comportamiento. El comportamiento se ve reforzado, con resultados positivos, lo que lleva a una persona a repetir el comportamiento. Esta teoría del aprendizaje social sugiere que el comportamiento está influenciado por estos factores ambientales o estímulos, y no solo los factores psicológicos.

### **3. Metodos de medición**

En esta sección se discutirán los temas relacionados a la herramienta construida para la realización de mediciones necesarias en el análisis de redes sociales.

#### **3.0.1. Un poco de reseña histórica**

El proyecto Yeah! se inicia en febrero del 2009, con la intención de desarrollar un Sistema web de Administración de Cursos y Notas, contando con 5 participantes; pasadas varias situaciones, se llega a una versión estable en junio del 2009, dándose por terminado el desarrollo e intenciones iniciales. Transcurridos varios años, se reactiva el proyecto en mayo del 2010 con 3 participantes, con la intención inicial de mejorar las funciones inicialmente propuestas, además de complementar con ideas que nacieron en el transcurso del tiempo. Llegando a un nuevo producto estable en noviembre del 2010, y cambiando el nombre a proyecto Yachay.

#### **3.0.2. Las primeras intenciones**

Desarrollar una plataforma social basada en tecnología web 2.0, que posea fines educativos y de evaluación, de manera que mejore el proceso enseñanza-aprendizaje y la interacción entre docentes y estudiantes, aplicando los lineamientos establecidos por la teoría conectivista.

#### **3.0.3. Las intenciones actuales**

Basado en la ecología del conocimiento (Figura 1) se pretende fortalecer los vínculos entre los participantes y así construir una fuente de conocimiento autogestionada, capaz de acelerar

el aprendizaje por medio de las influencias sociales presentes.

#### **3.0.4. Las funciones que moldean el sistema**

**Gestión de usuarios** Componente encargado de la gestión de usuarios y roles de usuarios.

**Gestión de espacios virtuales** Componente encargado de la gestión de espacios de materias, espacios de discusión y espacios privados.

**Gestión de recursos** Componente encargada de la gestión de recursos que los usuarios comparten en el sistema.

**Sub-sistema de administración de páginas** Componente encargado de facilitar el manejo de páginas del sistema.

**Sub-sistema de administración de módulos** Componente encargado de la gestión de los módulos del sistema.

### **3.1. Nomenclatura**

Para el correcto análisis de la información referida, primeramente se han de explicar algunos términos a ser utilizados:

**Usuario** Persona que tiene el potencial de utilizar el sistema, cosa que no implica que lo use.

**Rol** Definición del conjunto de funciones del sistema, disponibles para los usuarios.

**Docente** Tipo de rol definido en el sistema, y que tiene la intención de representar a un profesor.

**Espacio virtual** Lugar del sistema donde los usuarios pueden compartir recursos.

**Materia** Tipo de espacio virtual de tipo formal, que engloba un tópico determinado y que puede contener uno o varios grupos.

**Grupo** Tipo de espacio virtual de tipo formal, que es regida por un docente y que define una forma de enseñanza independiente de otros espacios virtuales.

**Recurso** Pieza de información creada por los usuarios, que es compartida a todos los usuarios de un espacio virtual determinado.

**Actividad** Indicador del sistema que mide el numero de recursos creados por un usuario.

**Participación** Indicador del sistema que mide el numero de comentarios creados por un usuario.

**Contactos** Usuarios del sistema que poseen algún tipo de vinculo con algún otro usuario determinado.

**Enlace débil** Es el tipo de relación entre dos usuarios, en el que solo uno de ellos reconoce al otro.

**Enlace fuerte** Es el tipo de relación entre dos usuario, en el que ambos se reconocen.

**Sociabilidad** Indicador del sistema que mide el numero de enlaces, ya sean fuertes o débiles, que posee un usuario.

**Popularidad** Indicador del sistema que mide el grado de valoración de los usuarios hacia los recursos de un usuario.

**Audiencia** Es el conjunto de usuarios que únicamente vieron el recurso, sin realizar otra acción hacia este.

**Calificadores** Es el conjunto de usuarios que mostraron un interés explicito hacia un recurso en particular.

Las relaciones existentes entre los elementos del sistema son resumidos en la Figura 2.



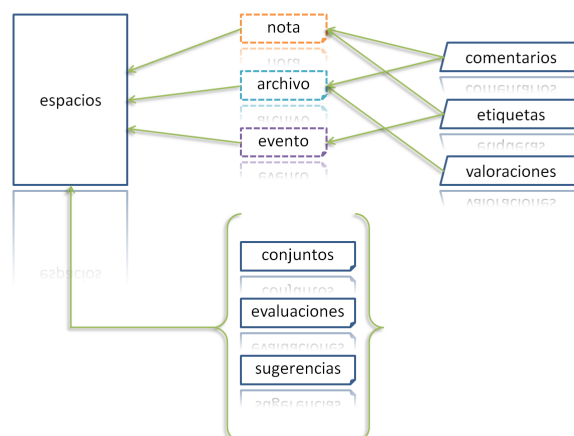


Figura 2: Relación entre los conceptos utilizados en el sistema

## 3.2. Resultados

Definidos los terminos a utilizarse, a continuación se presentán los resultados generados:

### 3.2.1. Contexto

Sitio web	yachay.memi.umss.edu.bo
Periodo académico	I/2011
Tiempo de evaluación:	325 días.
Fecha de inicio:	23 de Septiembre del 2010.
Fecha de fin:	14 de Agosto del 2011.
Lugar de evaluación:	Carrera de Informática y Sistemas (UMSS).
Caídas del servidor:	4.
Tiempo del servidor fuera de linea:	2 semanas acumuladas.
Docentes participantes:	4.
Materias participantes:	4.
Grupos participantes:	8.
Usuarios participantes:	542 (estudiantes de primeros semestres).
Espacios virtuales creados:	33.
Recursos publicados:	68.

### 3.2.2. Usuarios

En términos de uso, puede apreciarse en la Figura 3 las diferentes formas de comportamiento de los usuarios, según el rol que desempeñan en el sistema. Destaca en esta tabla la disparidad entre el rol de estudiante y los demás roles, como puede verse en la Figura 4, del conjunto de usuarios registrados, únicamente el 20 % ingreso alguna vez al sistema, Es de rescatar además, que los usuarios fueron registrados automáticamente por sus respectivos docentes.

	Rol	Registrados	Logeados	Correo electronico	Nombre de usuario	Fotografia
1	Invitado	10	9	10	10	1
2	Estudiante	517	103	47	15	11
3	Auxiliar	7	6	7	4	3
4	Docente	3	3	3	3	1
5	Moderador	1	1	1	1	0
6	Desarrollador	3	3	3	3	2
7	Administrador	1	1	1	1	1

Figura 3: Intención de los usuarios clasificados por rol

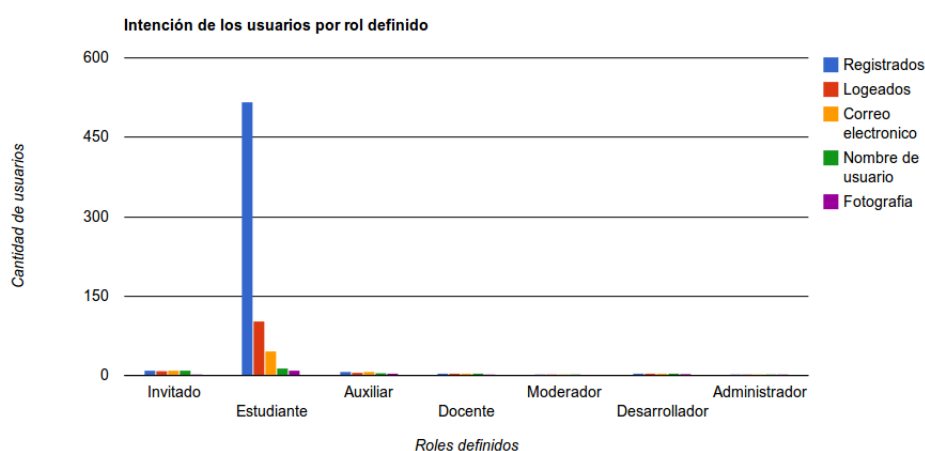


Figura 4: Diagrama de barras de la intención de los usuarios clasificados por rol

Puede verse en la Figura 5 como el predominio en cantidad de los estudiantes va decayendo progresivamente en intención frente a los otros roles. Considerando los escasa cantidad de atractivos que posee el sistema es importante considerar una audiencia de 126 personas como el primer paso hacia la construcción de un lugar común para el estudio realizado.

Respecto a la actividad de los usuarios sobre el sistema, puede verse en la Figura 6 la escasisima actividad, participación y popularidad en todos los roles, exceptuando el de los desarrolladores. Puede verse también en la Figura 7 el prometedor indicador de sociabilidad, que como puede verse en la Figura 8 es el mas homogéneo, lo que augura una conectividad mas que deseable para los usuarios.

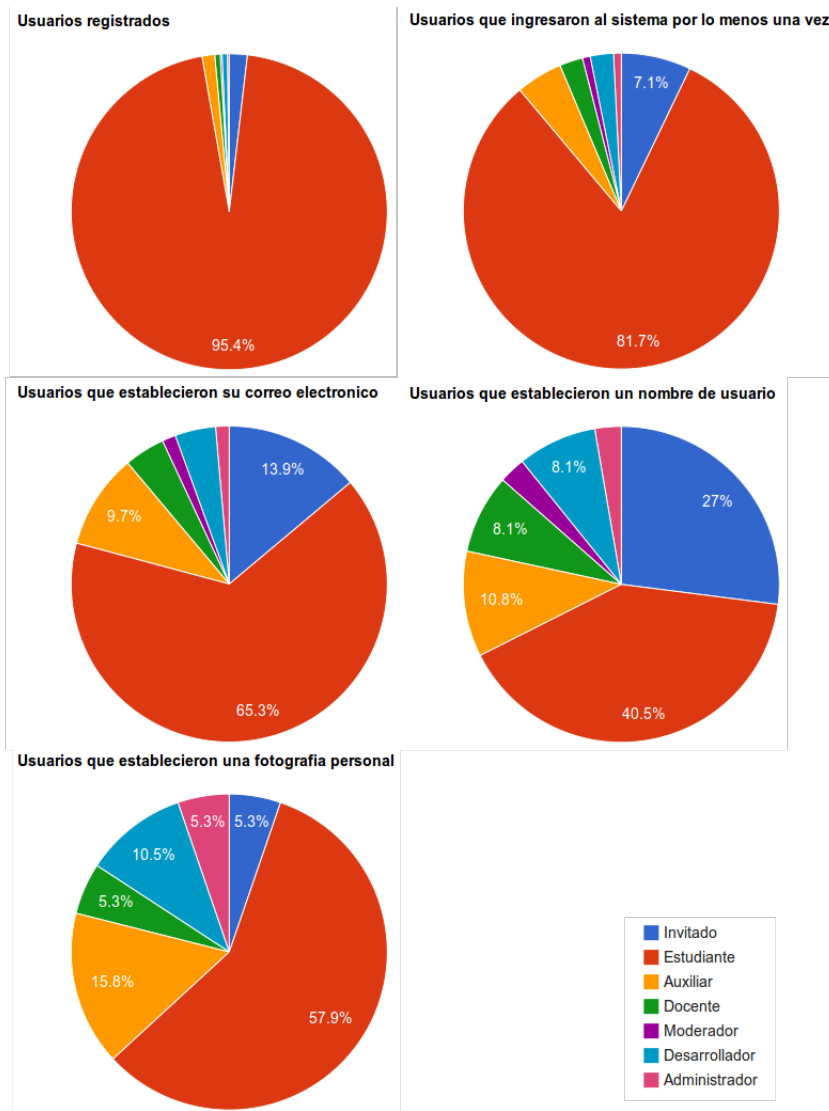


Figura 5: Porcentajes de intención de los usuarios clasificados por rol

	Rol	Actividad	Participación	Sociabilidad	Popularidad
1	Invitado	2	0	25	1
2	Estudiante	3	10	58	0
3	Auxiliar	7	0	12	0
4	Docente	4	0	6	0
5	Moderador	27	0	5	3
6	Desarrollador	61	54	96	19
7	Administrador	0	2	10	0

Figura 6: Actividad de los usuarios clasificados por rol

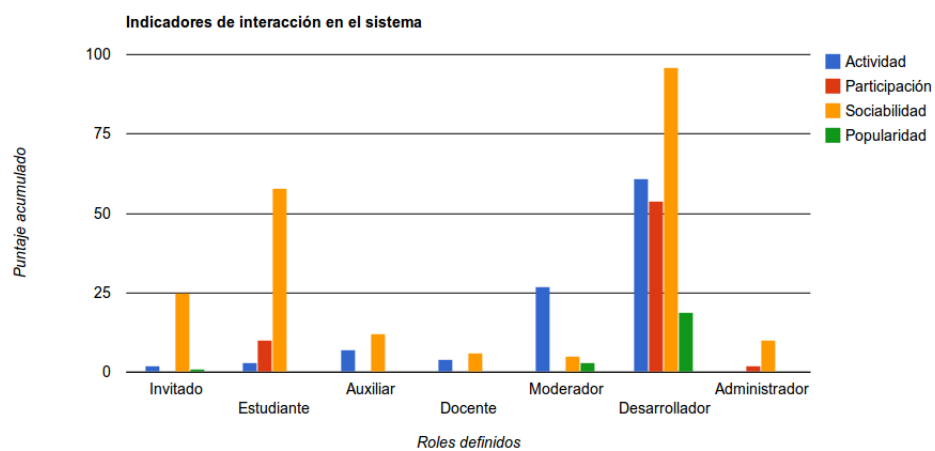


Figura 7: Diagrama de barras de la actividad de los usuarios clasificados por rol

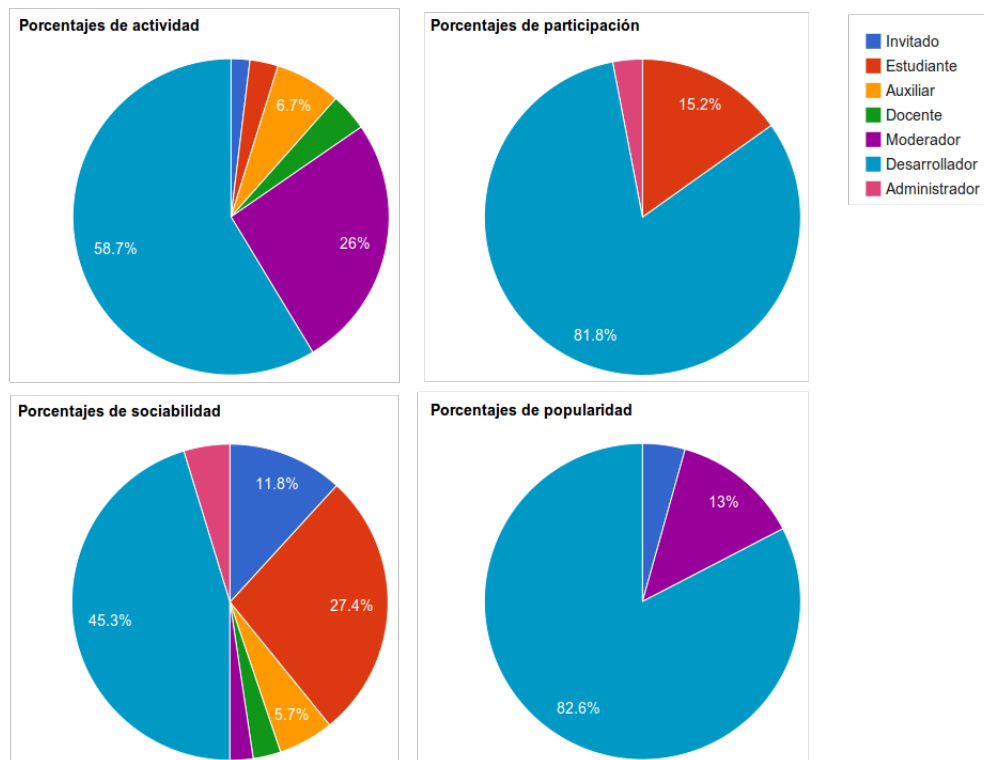


Figura 8: Porcentajes de actividad clasificados por rol

### 3.2.3. Contactos

Considerando los indicadores de sociabilidad, puede apreciarse la matriz de adyacencias (Figura 9) de la red social, puede verse que los enlaces fuertes son casi exclusividad propia de los desarrolladores, siendo entre los otros roles predominantes los enlaces débiles. Puede verse también una sutil relación entre los usuarios que establecieron el nombre de usuario en su perfil, y los niveles de sociabilidad. Cuya interrelación, es motivo de seguimiento e intención de demostración.

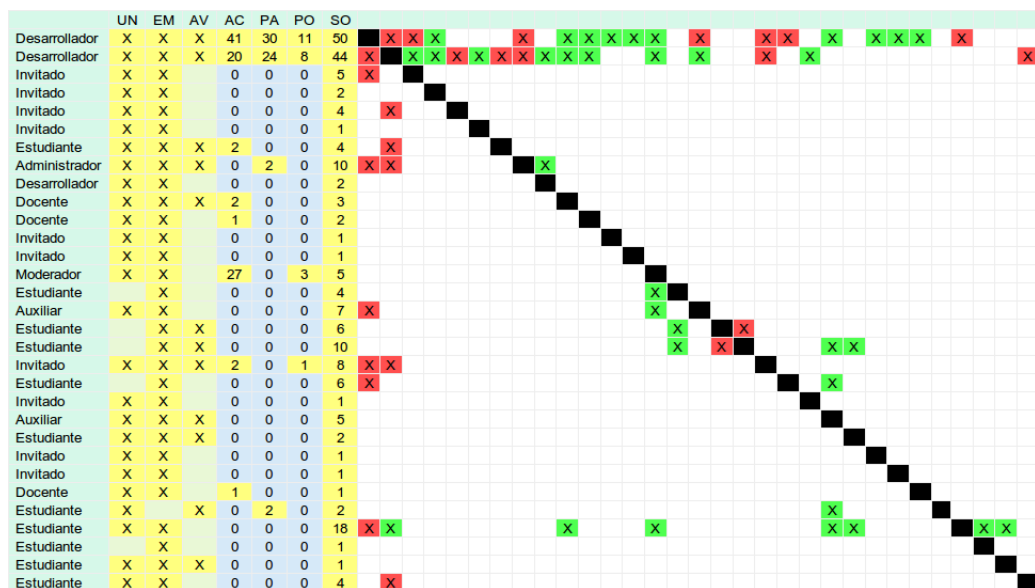


Figura 9: Matriz de adyacencia de la red social

### 3.2.4. Espacios Virtuales

En la Figura 10 pueden verse los distintos tipos de espacios virtuales y sus indicadores propios, entre los que destaca la supremacía del espacio portada, por sobre cualquier otro espacio, siendo el que capta mas audiencia de entre los espacios. También es notorio el ausente uso de espacios para equipos de trabajo en los grupos, cosa que puede ser debida a las escasez de grupos registrados. Si bien la portada acapara la mayor audiencia, no acapara la mayor cantidad de recursos (Figura 11), llevándose los espacios de comunidades un 45 % del contenido del sitio, reforzando la teoría de fomento hacia los espacios menos formales (Figura 12).

	Tipo	Cantidad	Recursos	Audiencia	(Recursos/Cantidad)	(Audiencia/Recursos)
1	Portada	1	17	1314	17	77.29
2	Carreras	4	1	18	0.25	18
3	Areas	5	2	15	0.4	7.5
4	Materias	4	13	85	3.25	6.54
5	Grupos	8	3	1	0.38	0.33
6	Equipos	0	0	0	-	-
7	Comunidades	11	30	96	2.73	3.2

Figura 10: Clasificación de los espacios y su actividad

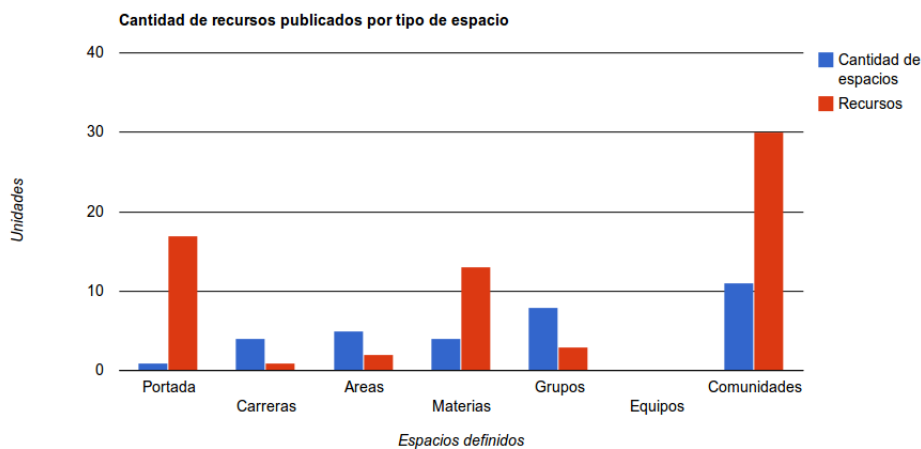


Figura 11: Diagrama de barras de los espacios y sus recursos

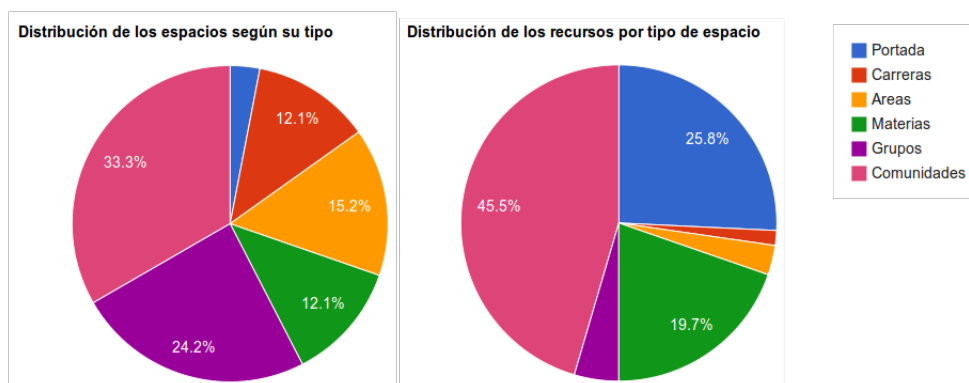


Figura 12: Porcentajes de los espacios y sus recursos según su tipo

### 3.2.5. Recursos

Los recursos pueden ser de varios tipos (Figura 13), destacando la gran cantidad de notas (Figura 14) por sobre los otros tipos de recursos, pudiendo esto deberse a la inmensa facilidad de creación de estas. Aun así son las fotografías la que en proporción reciben mejor audiencia, y son los archivos los que reciben mayor cantidad de comentarios (Figura 15).

	Tipo	Cantidad	Audiencia	Comentarios	Calificadores	Etiquetas	(Aud/Can)	(Com/Aud)	(Cal/Aud)	(Eti/Can)
1	Notas	42	811	17	19	61	19.31	0.021	0.023	1.452
2	Archivos	13	72	9	1	13	5.538	0.125	0.014	1
3	Eventos	4	243	2	0	5	60.75	0.008	0	1.25
4	Enlaces	3	10	1	0	7	3.333	0.1	0	2.333
5	Fotografías	5	394	4	2	12	78.8	0.01	0.005	2.4
6	Videos	1	1	0	0	2	1	0	0	2

Figura 13: Clasificación de los recursos según su tipo

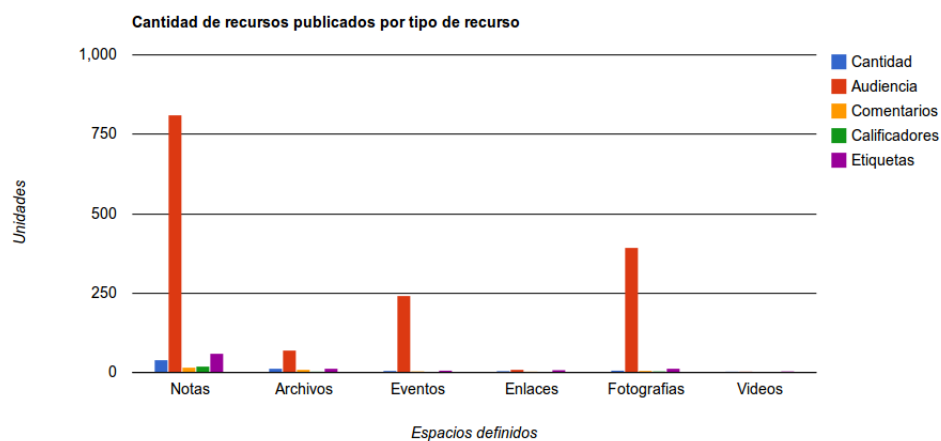


Figura 14: Diagrama de barras de los recursos y sus niveles de repercusión



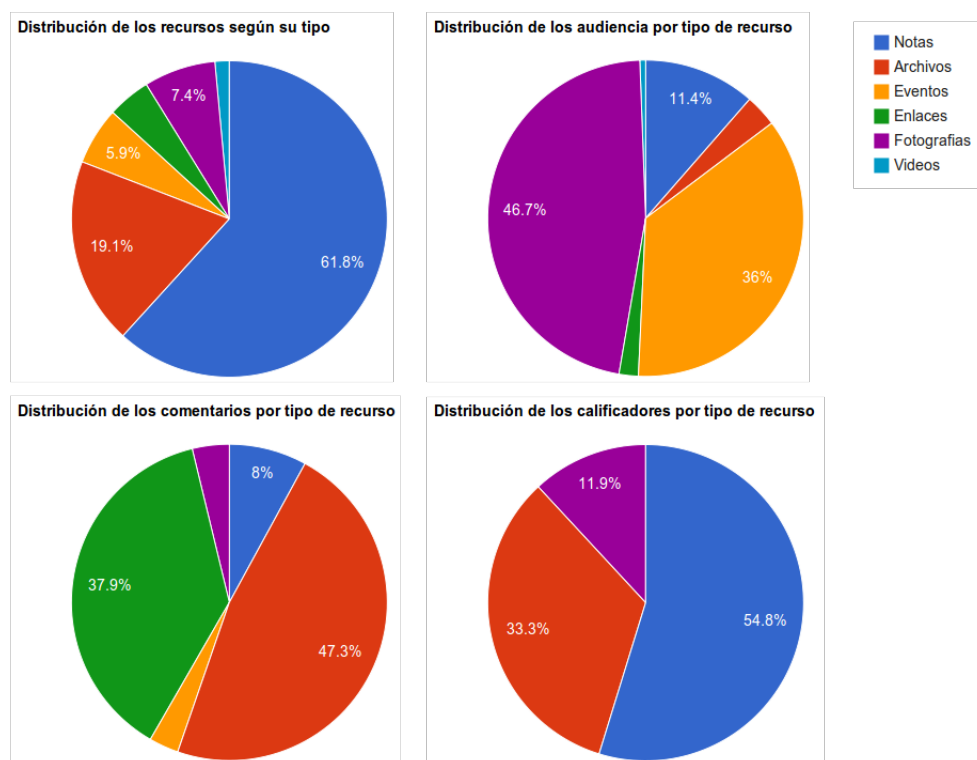


Figura 15: Porcentajes de los recursos según su tipo

### 3.2.6. Línea de tiempo

Finalizados los elementos propios de la herramienta, se observan ahora las líneas de tiempo, donde se presentan los tiempos en los que estos elementos han sido creados. En la Figura 16 puede apreciarse en la línea de creación de los usuarios, los registros automáticos de los estudiantes, de parte del docente de su materia, siendo la creación de usuarios la línea predominante en esta gráfica.

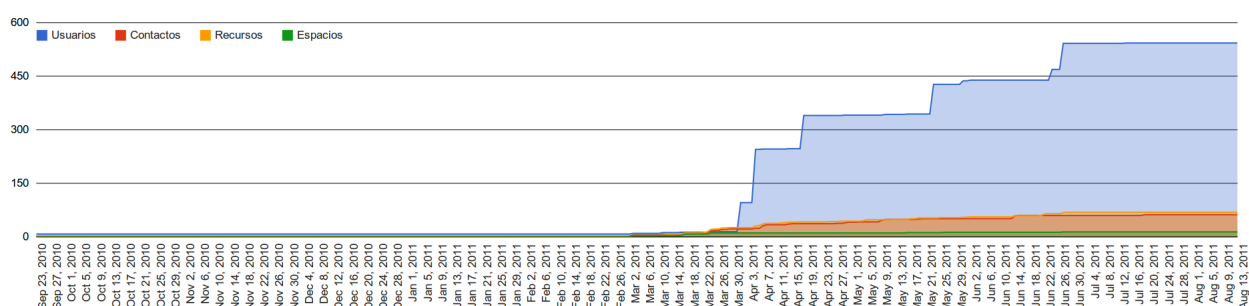


Figura 16: Línea de tiempo de la creación de elementos en el sistema

En la Figura 17 resalta la curiosa relación entre las líneas de creación de recursos y la de creación de contactos, siendo esta la línea que determina todo el objeto de investigación.

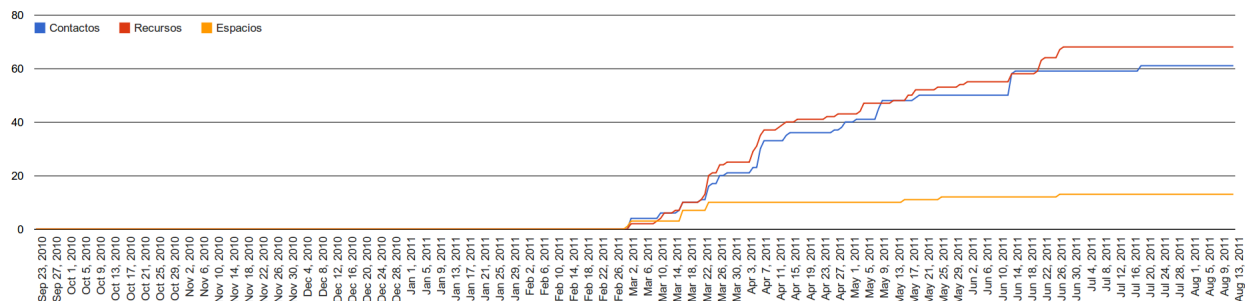


Figura 17: Linea de tiempo de la creación de elementos en el sistema

## Referencias

- [1] GEORGE SIEMENS.: ***Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital.***  
Diciembre 12, 2004.
- [2] GEORGE SIEMENS.: ***The value of diversity in learning.***  
<http://www.connectivism.ca/?p=24>
- [3] ANDRES SCHUSCHNY.: ***Conectivismo: una teoría del aprendizaje para la era digital.***  
<http://humanismoyconectividad.wordpress.com/2009/01/14/conectivismo-siemens/>
- [4] **THE SOCIAL LEARNING THEORY OF JULIAN B. ROTTER**  
<http://psych.fullerton.edu/jmearns/rotter.htm>
- [5] FERNANDO LUNA PIZARRO QUINTEROS.: **ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE 2.0 - ENFOQUE TEÓRICO**
- [6] JAMES GOVERNOR, DION HINCHCLIFFE, DUANE NICKULL.: **WEB 2.0 ARCHITECTURES.**  
O'Reilly
- [7] CRISTÓBAL COBO ROMANÍ, HUGO PARDO KUKLINSKI.: **PLANETA WEB 2.0 INTELIGENCIA COLECTIVA O MEDIO FAST FOOD**  
<http://www.planetaweb2.net/>
- [8] SANDRA L. CASTILLOVALLEJO.: ***Teoría de la actividad:Una perspectiva en la enseñanza de la matemática apoyada en el uso de las tecnologías de información y comunicación***  
Diciembre 6, 2007.



**Antonio Mamani**

Estudiante de Lic. en Informática en la Universidad Mayor de San Simón que realizó el curso de Apply Functional Programming en la Universidad de Utrecht, Holanda. Asistente de investigación del centro MEMI-UMSS. Miembro de la comunidad Haskell San Simón. Ex-competidor del concurso ACM-ICPC. Co-organizador y capacitador de estudiantes de la UMSS para las competencias ACM-ICPC-Bolivia.