

Comunidades científicas virtuales y transferencia de saberes: un enfoque preliminar

Pascal Renaud^{*}

Introducción

El término comunidad virtual apareció en la literatura científica a principios de los años 90 (Rheingold, 1993; Kouze, 1996), cuando el fenómeno Internet tomó una dimensión mundial y se extendió dentro de la comunidad científica internacional. Si bien es cierto que el Internet abrió nuevas perspectivas de comunicación, el hecho de colaborar a distancia no constituye en realidad una novedad para la comunidad científica. Sus orígenes se remontan al inicio de las ciencias modernas. En el siglo XVII, por ejemplo, los científicos asociados a la *Royal Society* de Londres se comunicaban principalmente a través del intercambio de cartas (Purver, 1960). La necesidad de intercambiar informaciones y confrontar ideas era tan importante que, aun cuando estos primeros investigadores formaban una comunidad muy pequeña, sus referentes eran ya mundiales. Posteriormente, con la primera gran revolución de la información y de la comunicación – provocada por el despliegue de infraestructuras postales más confiables y la difusión de las nuevas técnicas de la imprenta (Albert, 1997) –, las sociedades científicas europeas conocieron un gran auge durante el siglo XVIII.

Aunque la comunidad científica del siglo XXI es infinitamente más vasta, sus temas de estudio son también más numerosos. La especialización no ha dejado de acrecentarse y las comunidades de investigadores que comparten el mismo centro de interés siguen siendo bastante restringidas. Al igual que los primeros científicos, los investigadores de hoy utilizan las tecnologías de la información y de la comunicación para favorecer los intercambios, participar en las discusiones y realizar colaboraciones conjuntas.

Actualmente, no existe laboratorio o universidad, incluso en los países más pobres, que no esté permanentemente conectado a Internet (UIT, 2003). De igual manera, no hay un investigador – de menos de 50 años – que no esté familiarizado con el uso del Internet y que no consulte

^{*} Economista e ingeniero en informática. Institut de recherche pour le développement, Bondy, Francia. E mail :Pascal.Renaud@ird.fr.

diariamente sus correos electrónicos. En este sentido, el espacio real, geográfico, hecho de lugares físicos y de distancias medibles, se ve duplicado por un espacio virtual, sin geografía, sin distancia, en el cual los intercambios son prácticamente instantáneos. Para los investigadores que, desde hace más de diez años, han adoptado la costumbre de trabajar con Internet, la comunicación virtual y la comunicación real se entremezclan a tal punto que es difícil determinar que porcentaje de la producción científica se realiza en cada uno de estos espacios.

Un estudio hecho por las autoridades australianas en el año 2003, acerca del cambio en las prácticas de investigación, muestra que el 100% de los investigadores interrogados califican la mensajería electrónica como “esencial” para establecer contactos entre los miembros de un proyecto de investigación. De esta cifra, 10% prefiere mantener relaciones directas (“*face to face*”). El mismo informe indica que, actualmente, los miembros de los equipos de trabajo están más dispersos geográficamente pues sus miembros pertenecen a varias instituciones y a diferentes disciplinas. Este estudio pone en evidencia que los investigadores pertenecen a varias redes académicas (“colegio invisible”) y que su comunicación se realiza ante todo por medio del e-mail. De igual manera, se sabe que la tendencia a participar en coloquios sigue siendo una actividad esencial para 80% de los investigadores, ocupando una segunda posición en sus prioridades (Houghton, 2003).

En efecto, el ámbito virtual no se limita a garantizar la comunicación: la informática permite manejar a distancia estructuras experimentales o intercambiar datos y productos de la observación. Y lo que es mejor aún, concibe nuevas estructuras de experimentación que sólo pueden ser manejadas a distancia. Dichas estructuras producen tal cantidad de datos que deben ser explotadas en forma paralela por diversos equipos de especialistas. De hecho, todos los investigadores no hubieran podido reunirse en un mismo sitio durante la realización de experimentos que pueden extenderse durante varios años. Tal es el caso de los programas efectuados en el acelerador de partículas del CERN de Ginebra y de los telescopios espaciales como el Hubble¹. Estas estructuras de observación, operadas por consorcios internacionales, constituyen generalmente gigantescos laboratorios virtuales, formados a su vez por unidades más pequeñas, con especialistas en la materia; a menudo, también son virtuales, cuando sus miembros están distribuidos en varios laboratorios o

¹ El Hubble es un telescopio espacial en órbita. Ubicado a 600 kilómetros de altura, efectúa una vuelta completa a la Tierra cada 100 minutos. Ha sido denominado así en honor al astrónomo Edwin Hubble (http://fr.wikipedia.org/wiki/Telescope_Spatial_Hubble).

países. De esta manera, la computadora se convierte no solo en la principal interface entre los investigadores y su objeto de investigación, sino también en el canal de comunicación prioritario tanto dentro del equipo como entre los mismos participantes.

Sin embargo, no debemos olvidar que los encuentros físicos “frente a frente” también se han multiplicado. El número de talleres, coloquios, seminarios, congresos y simposios rompe cada año nuevas marcas, lo que refleja la voluntad de los científicos de conocerse en el mundo real para poder intercambiar tanto sus emociones como sus ideas. La movilidad o migración de investigadores o/y estudiantes (de maestría, doctorado o postdoctorado) registra asimismo un fuerte incremento y, cada día, es más frecuente que una carrera universitaria concluya con una maestría o una tesis de doctorado en el extranjero. A pesar de estos encuentros “físicos”, debemos señalar que el vínculo virtual entre los investigadores es más duradero y a menudo más cotidiano, en tanto que las relaciones en “directo” son cada vez más breves.

¿Como evaluar el número de comunidades virtuales?

Si bien el correo electrónico es el instrumento principal de comunicación entre los investigadores – lo que confirma el estudio ya citado, llevado a cabo por las autoridades australianas (Houghton 2003) – aún no es posible contabilizar de manera exhaustiva el volumen o la frecuencia de las discusiones por correo electrónico, salvo en el caso de los grupos de discusión que utilizan servicios en línea como Yahoo o Google. Aunque Yahoo es el sitio primordial en donde converge la mayoría de los grupos de discusión, Google proporciona estadísticas más precisas sobre este tipo de actividad. Su categoría “ciencias y tecnologías” cuenta con 2 400 grupos registrados. Un sondeo rápido (aun por confirmar) nos señala que 50% de este tipo de discusiones pertenece a profesionales de la “investigación y desarrollo” y 20% se refiere a la comunicación entre estudiantes y profesores. De estas cifras, entre 10% y 15% son grupos activos o muy activos. Estos grupos – con un promedio de 50 miembros – intercambian alrededor de 60 mensajes cada mes.

Si se aplican estos rangos de comunicación a los 240 000 grupos de Yahoo inscritos en el rubro “ciencias”, obtendremos de 10 000 a 20 000 grupos científicos activos. Probablemente son menos numerosos, ya que la categoría “ciencia” de Yahoo parece más abierta hacia al gran público que la de Google. Sin embargo, estas cifras nos dan una idea de la dimensión de este fenómeno – y esto, sin considerar que Google y Yahoo no son los únicos sitios en albergar los grupos científicos en línea.

Los establecimientos europeos, buscando proteger la confidencialidad de los investigadores, imponen generalmente el uso de sitios más confiables y seguros (como es el caso del Instituto de Investigación para el Desarrollo – IRD, por sus siglas en francés).

Aún queda por descubrir en qué medida las comunidades virtuales que trascienden las fronteras físicas constituyen “lugares” o polos de intercambio de conocimientos, conocer en qué medida estas comunidades contribuyen al surgimiento de nuevos saberes y observar cuál es su función en la evolución de los modelos de saberes. Asimismo es necesario evaluar si los laboratorios virtuales brindan nuevas oportunidades para la difusión de los saberes y las cooperaciones científicas internacionales (James, 2000), como lo afirma la UNESCO.

Este documento constituye una primera contribución al estudio de la función de las comunidades científicas virtuales. Buscamos, principalmente, identificar los diferentes tipos de comunidades virtuales, saber a qué necesidades responden y conocer qué vínculos mantienen. ¿Podrán estas comunidades mantener relaciones tan estables y ricas como las comunidades reales?

Las comunidades y laboratorios virtuales: esbozo de una definición

Utilizamos el término “comunidad virtual” para designar las relaciones establecidas con la ayuda de una computadora. En este sentido, no se trata de relaciones potenciales sino de relaciones efectivas. Este concepto lo oponemos al término “real” (relaciones virtuales – relaciones reales) que designa entonces las relaciones generadas sin computadora, es decir, “cara a cara” en el mundo conocido como “real”.

Ciertamente, la utilización de estos términos por la prensa o la literatura científica resulta inapropiada. Podríamos también nombrar los colectivos unidos por las redes informáticas como “comunidades numéricas”, “comunidades-electrónicas” o “comunidades en línea”. Sin embargo, la noción de “virtual”, utilizada por Sergio Proulx y Guillermo Latzko-Toth (2000), constituye desde nuestra perspectiva una denominación bastante aceptable. Al igual que ellos, consideramos que se trata “de nuevas formas de colectivos (que) están siendo inventadas”.

En fin, una comunidad (o laboratorio virtual), es un “espacio de trabajo electrónico para la colaboración a distancia y la experimentación en la investigación (...) con miras a generar y difundir resultados mediante tecnologías compartidas de información y de comunicación” (James, 2000). Es un “centro sin muros” en donde los participantes pueden “efectuar sus investigaciones sin preocuparse por su situación geográfica (...) y que interactúan con sus colegas” (Kouzes, 1996).

Nos interesamos, pues, en estas nuevas formas de colectivos en el mundo de la investigación científica: abarcan desde las redes que no

cuentan con límites definidos – constituidos alrededor de un foro en línea o alrededor de un boletín informativo –, hasta el equipo de investigación con miembros bien identificados, unidos por lazos institucionales y con una organización jerárquica, que trabajan en lugares geográficamente alejados y están unidos, principalmente, por Internet.

El equipo *Science of Collaboratories*² de la Universidad de Michigan efectuó un estudio de las 200 comunidades virtuales llamadas colaboratorios. Propone una definición bastante amplia que insiste en las relaciones entre los participantes: “El ‘colaboratorio’ es una entidad organizacional que salva distancias, favorece interacciones sólidas y frecuentes en torno a un campo común de investigación. Facilita los contactos entre investigadores que pueden o no conocerse. Permite el acceso a la información, a los artefactos y a las herramientas necesarias para la realización de actividades de investigación” (Bos, 2007). Este artículo propone una tipología que distingue siete tipos de colaboratorios: “Virtual Community of Practice, Community Data Systems, Shared Instrument, Community, Infrastructure Development, Open Community Contribution System, Virtual Learning Community, Expert Consultation”.

Esta tipología pretende poner en evidencia las diferentes funciones asumidas por las comunidades virtuales: el intercambio de información y de experiencias en el marco de la “comunidad de práctica”³, el uso compartido de datos, de instrumentos y de infraestructuras, la creación de una comunidad abierta (para todo público) con el fin de encontrar contribuciones u organizar formaciones, y por último la comunidad de expertos.

Esta noción de colaboratorio abarca a colectivos con funciones y relaciones institucionales muy diferentes. En lo que a nosotros respecta, distinguiremos tres grandes tipos de comunidades científicas virtuales: las comunidades de práctica, los consorcios y los equipos virtuales. Cabe señalar que esta tipología no es privativa de las comunidades virtuales, se aplica a las agrupaciones de investigación en general. Este razonamiento nos lleva a pensar que las comunidades virtuales son muy similares a las comunidades “reales”. Y debemos congratularnos de esto, ya que los investigadores que las constituyen son, ellos también, reales, al igual que las informaciones que intercambian. Tan sólo es virtual el espacio y, por

² www.sciencesofcollaboratories.org.

³ La noción “comunidad de práctica” designa un grupo que comparte una actividad. Propuesta por Lave y Wenger (1990), la noción de comunidad de práctica, en inglés *Community of Practice* (C o P), alude al proceso de aprendizaje social que emerge cuando personas con un centro de interés común colaboran mutuamente (http://fr.wikipedia.org/wiki/communauté_de_pratique).

ende, el sentimiento de proximidad. ¿Cómo identificar estas tres entidades distintas?

Las “comunidades de práctica”

Este término proviene del *knowledge management*: es un método de gestión de los recursos humanos que utiliza las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) para favorecer los intercambios de información entre los asalariados de una empresa (Renaud, 2005). Los miembros de una “comunidad de práctica” comparten un interés común: un campo de estudio o de investigación (la educación en Burkina-Faso, la pesca de sardina en Ecuador, la ecología del Delta central del río Níger), una temática (la fuga de cerebros, los efectos de los pesticidas en las abejas, la mortalidad infantil...), una tecnología o una metodología (los modelos multiactores, el telescopio HAWC, los análisis multivariados), etc.

Un investigador puede pertenecer a varias comunidades de práctica. La estructuración de la comunidad descansa generalmente en un foro en línea, un boletín de información (*newsletter*) o un sitio Web.

Los científicos, miembros de una comunidad de práctica, no tienen entre sí ninguna obligación de información, de colaboración, ningún compromiso recíproco, pero comparten un interés común. Este vínculo con una problemática, en un terreno específico o con una tecnología constituye su lazo “comunitario”, concepto que difiere del utilizado por las empresas, en donde las comunidades de práctica se asocian más a estrategias de gestión de los recursos humanos (*ibid.*). En esta perspectiva, los teóricos del *knowledge management* consideran que las comunidades de práctica enriquecen el “capital social” de la empresa.

Las comunidades virtuales de tipo consorcios (CVC)

El objetivo de un consorcio consiste en conjuntar los medios para cumplir un objetivo. Existen diversos tipos de consorcios de investigación, principalmente en Estados Unidos en donde reciben el apoyo financiero de la *National Science Foundation* (NSF); en el caso de la Unión Europea, la Dirección de la Investigación apoya prioritariamente los programas que incluyen la participación de los diferentes países-miembros. Se constituyen generalmente en torno a un proyecto que requiere concentrar medios materiales o humanos. Colocamos en la categoría de las comunidades virtuales de investigación de tipo consorcio (CVC) a todos los grupos de investigación no localizados o localizados en múltiples sitios y cuya base es “comunitaria”. El hecho de pertenecer

a ese grupo desemboca en el uso de herramientas informáticas (correo electrónico, foro en línea, sitio Web cooperativo, Wiki⁴, teleconferencias...).

Las CVC están generalmente constituidas bajo un marco institucional real que establece un acuerdo entre laboratorios, con una duración determinada: una campaña marítima, el lanzamiento de una sonda al espacio, un estudio climático en una zona particular, una campaña epidemiológica... Los participantes adquieren compromisos precisos de colaboración que especifican cuáles serán los datos intercambiados, los resultados esperados y la naturaleza y la duración de las colaboraciones iniciadas. Las CVC pueden a su vez estar formadas por grupos más pequeños o más cercanos y, también, estar organizadas en comunidades virtuales.

Las CVC son a menudo productos de políticas públicas. Los proyectos europeos, por ejemplo, permiten contar con medios importantes y exigen a cambio el establecimiento de colaboraciones intereuropeas. Si bien no siempre son formalmente indispensables para la estructuración de una CVC, se sobreentienden a menudo. Se observa el mismo tipo de política pública en Estados Unidos, en donde el objetivo consiste en favorecer las colaboraciones entre laboratorios de diferentes Estados o compartir grandes inversiones. La NSF, por ejemplo, no es un programa específico de apoyo a las CVC: sin embargo, un gran número de proyectos financiados por la Agencia conducen a la formación de CVC.

En lo que se refiere a las herramientas, las CVC están generalmente muy bien equipadas. El sitio Web es indispensable: garantiza la comunicación externa y, gracias a un sitio intranet, la comunicación interna. Estos servicios constituyen elementos de referencia para la comunidad. Los equipos cuentan con un gran número de herramientas destinadas a contrarrestar las restricciones vinculadas con las distancias: espacio común de trabajo en computadora y estructura de almacenamiento de archivo y de organización de datos, sistema de tele y videoconferencias. Además, los responsables exigen a menudo contar con herramientas informáticas de seguimiento de proyectos (*Workflow*). Las CVC pueden además ofrecer un servicio de apoyo metodológico y tecnológico que les permita utilizar poderosas herramientas de simulación y modelación.

El equipo virtual

Se trata del homólogo virtual, por lo tanto disperso geográficamente, del equipo clásico de investigación. En Francia, la política de la Agencia

⁴ Un Wiki es un sitio web que permite principalmente la redacción de textos entre varios autores. Los artículos de Wikipedia están redactados con la ayuda de un Wiki.

Nacional de la Investigación (ANR) que no impone ni unidad geográfica, ni unidad institucional a los investigadores que responden a sus convocatorias, favorece indirectamente la constitución de este tipo de equipos virtuales. Estos equipos se forman alrededor de un proyecto de investigación específico y por un tiempo delimitado, generalmente de tres años de duración. Sus miembros, solidariamente responsables, realizan, en co-autoría, los informes de investigación y las publicaciones.

En una institución de investigación pública como el IRD que trabaja en alrededor de veinte países, en cuatro continentes, las Unidades de investigación son mitad-reales, mitad-virtuales. Los investigadores son enviados a menudo en “misión de larga duración” o “asignados” por periodos determinados para trabajar en el extranjero. Aun cuando se ausentan por periodos que van de tres meses a tres años, mantienen estrechos vínculos con su institución y con su equipo de origen, a través de intercambios regulares de correos electrónicos, que pueden incluso ser cotidianos. Las investigaciones que efectúan están, a menudo, distribuidas en varios “sitios de estudio” ubicados en países alejados unos de otros. Realizan co-publicaciones con sus “antiguos” colegas, y por lo tanto provisionalmente virtuales, al menos tanto como sus *nuevos* colegas, temporalmente más reales. ¿Debemos, pues, suponer que estos investigadores constituyen equipos virtuales? La respuesta es negativa, si consideramos que la pertenencia a una misma institución, a un mismo país, la referencia a uno o varios lugares reales son factores dominantes. La respuesta es afirmativa, si tomamos en cuenta que las bases del grupo de trabajo no están localizadas en un espacio físico y que las relaciones de trabajo se establecen, eventualmente, a través de herramientas informáticas de trabajo a distancia. Se trata, según Kris Kimble (2000), de “equipos virtuales”. Este investigador los distingue claramente de los otros tipos de comunidades virtuales y los define como “un micronivel de organización de trabajo en el cual un grupo de trabajo disperso geográficamente se asocia para realizar una tarea organizacional específica utilizando las TIC (tecnologías de la información y de la comunicación). Los miembros pueden pertenecer al mismo o a diferentes establecimientos en función de la naturaleza de la tarea y pueden estar separados físicamente o reunidos de manera provisional”.

Otro ejemplo lo conforman los especialistas en informática, que producen *software* libres⁵. Estos grupos constituyen una comunidad distante de “investigación y desarrollo”, colaboran en un proyecto que exige un gran rigor y una estructuración modular planeada de programación

⁵ El *software* libre u el “*open source*” pueden ser copiados libremente, modificados o compactados por otros informáticos.

(Demazière, 2005). A menudo, los miembros de estos equipos no tienen ningún lazo institucional, ni contractual y en muchas ocasiones, nunca se conocen entre sí. Estos equipos son regularmente internacionales, pero sus fronteras son bastante amplias, pues el tamaño de la red puede variar en función de la evolución del proyecto (*ibid.*). La base de este tipo de CVC reposa en los valores ideológicos comunes y en la necesidad absoluta de cambiar informaciones técnicas (Aigrain, 2005).

Proximidad virtual

El conocimiento no se encuentra solamente en la biblioteca o en la enciclopedia; tampoco se encuentra “libremente disponible”, pero circula “con los individuos que lo vehiculan” (Lucas, 1988), que lo transmiten dentro de los grupos de trabajo, en el marco de relaciones de intercambio, de proximidad y de confianza. Bajo este razonamiento, resulta esencial conocer hasta qué punto las comunidades virtuales pueden jugar un papel similar al de las comunidades reales. Este tema fue abordado por las geógrafas Corinne Autant-Bernard, Christine Largeron y Nadine Massard. En un artículo sobre “las TIC y la difusión espacial de los conocimientos” (2003), las científicas afirman que “los intercambios realizados gracias a las TIC no son menos intensos, menos tácitos, menos sociales, menos negociados....que los intercambios efectuados frente a frente ». Por su parte, Amin y Cohendet señalan que « con la posibilidad de interactuar a diario con colegas ubicados a miles de kilómetros, la proximidad geográfica no constituye ya más que una de las formas de proximidad” (Amin & Cohendet, 2004).

Los economistas, por su parte, agregan que la ventaja comparativa que representa la proximidad se reduce debido al efecto conjugado de la prolongación de la duración de los traslados en el seno de las megalópolis, en tanto que la generalización del uso de las TIC “genera nuevas proximidades y nuevas oportunidades de colaboraciones a distancia” (Catin & Van Huffel, 2003).

Un equipo de investigadores de Carolina del Norte intentó evaluar los resultados respectivos del trabajo virtual y real en un mismo laboratorio (Sonnenwald, 2003). Se evaluó el “*Collaborative nanoManipulator*”, un laboratorio que cuenta con un sistema que permite la manipulación local o a distancia de microscopios de fuerza atómica⁶ (Hudson, 2003). El método utilizado para la comparación está inspirado en la prueba de

⁶ El microscopio de fuerza atómica (o AFM, por sus siglas en inglés: *Atomic Force Microscope*) es un tipo de microscopio de sonda local que se utiliza para visualizar la topografía de la superficie de una muestra.

medicamentos a doble ciego. Poco habitual en la evaluación de un laboratorio de investigación, este método es, sin duda, discutible ya que no considera los indicadores habituales que miden la producción científica. No obstante, resulta interesante ya que logra comparar el trabajo de laboratorio, a distancia y localmente, con indicadores objetivos.

Cuarenta estudiantes de licenciatura fueron contratados para este experimento y repartidos en dos grupos de veinte. Cada grupo tuvo a su cargo dos manipulaciones idénticas, una frente a frente y otra a distancia. Al término de las manipulaciones, cada grupo redactó un informe de investigación preciso según una norma idéntica. Estos informes fueron analizados por investigadores senior y evaluados en doble ciego, y los responsables de dicha evaluación no tenían información sobre el método utilizado (real o virtual) ni sobre el equipo que realizó la manipulación.

Los resultados obtenidos permiten concluir que los estudiantes se sienten cómodos tanto con la colaboración virtual como con la colaboración “frente a frente”. Permiten asimismo afirmar que esta población (estudiantes de licenciatura) obtiene a distancia resultados equivalentes en calidad y cantidad a aquéllos que obtendrían en un contexto clásico, sin por ello llegar a decir que la colaboración virtual tiene, o no, una ventaja en términos de “eficacia”. En efecto, según los autores, no fue posible establecer una separación entre los dos modos de trabajo que, en su opinión, generan resultados equivalentes.

Los Laboratorios virtuales en México

México ha sido uno de los primeros países de América Latina en adoptar el Internet. Algunos organismos utilizan el sistema de correo electrónico desde fines de los años 80 (Royero, 2005) y tienen, en este ámbito de la comunicación electrónica, una experiencia más antigua que muchos organismos europeos. Existe en el seno de la investigación científica mexicana una larga tradición de trabajo a distancia y, por ende, de participación en comunidades virtuales.

La CUDI (Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet⁷), operadora de Internet de las universidades⁸, garantiza el impulso de las aplicaciones informáticas que permiten constituir laboratorios virtuales y participar en experimentos a distancia (Hazas-Izquierdo, 2006). Este organismo participó en colaboración con su homólogo

⁷ [Http://www.cudi.edu.mx](http://www.cudi.edu.mx).

⁸ Equivalente al RENATER en Francia (Réseau national pour la technologie, Enseignement et la recherche) que asegura el acceso de Internet de los establecimientos de investigación y enseñanza superior francesa.

californiano, la CENIC (Corporation for Education Network Initiatives in California) en la implementación de un vínculo de fibra óptica entre el SDSC (San Diego Supercomputer Center) y el CICESE (Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada), en Baja California. Esta infraestructura permitió multiplicar las colaboraciones entre laboratorios mexicanos y californianos en oceanografía, sismología y ecología.

Virtual Solar Observatory

El *Observatorio solar virtual*⁹ es a la vez un laboratorio virtual, en el sentido que los usuarios están diseminados desde el punto de vista geográfico, y un sistema de simulación de la actividad solar (Hernández-Cervantes, 2008). Este laboratorio está destinado a realizar operaciones científicas y pedagógicas. Dos universidades mexicanas, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y la Universidad de Sonora (USON), están asociadas a dicho observatorio.

*HAWC*¹⁰ (*High Altitude Water Cerenkov*)

Es un observatorio de astrofísica instalado en el *Parque Nacional Pico de Orizaba*. Es un instrumento único en el mundo, en el que colaboran 60 científicos procedentes de 20 organismos diferentes, de los cuales hay 10 mexicanos y 10 estadounidenses.

Alice (*A Large Ion Collider Experiment*)

Es un proyecto del CERN (Centre européen d'étude et de recherche nucléaire) que reúne acerca de cien establecimientos del mundo entero. Varios organismos mexicanos participan en este proyecto (el CINVESTAV, la UNAM, la Universidad de Puebla y la Universidad Autónoma de Sinaloa). *Alice* forma parte del programa *e-science* (ciencias en línea) de la Comisión Europea. Esa estructura informática estándar ofrece una interface uniforme y permite a los investigadores de los diferentes países preparar los experimentos, realizar de manera conjunta los cálculos y comparar sus observaciones.

Colaboratorio Latinoamericano de Ciencias Sociales

Los investigadores de FLACSO-México¹¹ crearon el primer laboratorio virtual (colaboratorio) latinoamericano de ciencias sociales: “Un

⁹ <http://mvso.astroscu.unam.mx>.

¹⁰ <http://hawc.umd.edu>.

¹¹ Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales : <http://www.flacso.edu.mx>.

espacio numérico participativo, de interacción, reflexión y debate sobre temáticas relacionadas con la sociedad, la economía y la ética, destinado a conjuntar conocimientos de toda América Latina¹² (...) Su arquitectura está basada en la dinámica de la interacción característica de la sociedad del conocimiento”. El sitio *colaboratorios.net* organiza conferencias y debates en línea utilizando el e-mail, los Wikis o la telefonía IP¹³. Pone a disposición de los usuarios una biblioteca numérica y publica revistas. Ofrece, en forma virtual, todas las funciones de un laboratorio “clásico” de ciencias humanas y permite llevar a cabo reuniones (teleconferencias), el seguimiento de equipos, la asesoría de tesis, etc. Organiza durante todo el año seminarios virtuales (teleconferencias interactivas) en los cuales participan universidades de América Latina, de Europa y de los Estados Unidos de Norteamérica.

Laboratorio Euro-Mexicano de Informática

El Laboratorio franco mexicano de informática (LAFMI¹⁴) fue creado en 2002. La Red de investigación virtual franco-mexicana está coordinada por el Laboratoire d'Informatique de Grenoble (LIG) y el Laboratorio Nacional de Informática Avanzada (LANIA) de Veracruz. Otro ejemplo de este tipo, lo conforma la colaboración entre Compiègne y México (en el Cinvestav2) con el laboratorio LAFMAA, laboratorio especializado en sistemas mecánicos, transportes, energía y medio ambiente.

Pero cabe preguntarse: ¿a qué comunidades virtuales se asocian los científicos mexicanos? ¿En cuáles disciplinas y por qué? ¿Cuáles son los principales canales virtuales utilizados por los investigadores mexicanos? ¿Cuáles son sus principales asociados? Retomando la expresión de Étienne Gérard ¿cuáles son los polos virtuales de saberes? ¿Será posible establecer una especie de cartografía que muestre los canales virtuales de la circulación de los saberes entre México y los demás países? Evidentemente, estas interrogantes no pueden ser contestadas aquí: sin embargo, consideramos que la existencia de estas “comunidades científicas virtuales” merecería ser analizada con detenimiento ya que sugiere la presencia de nuevos modos de circulación de los conocimientos.

¹² Éste es un espacio digital abierto, participativo, de interacción, reflexión y debate sobre temas de sociedad, economía y ética, orientado especialmente a sumar saberes provenientes de toda la región latinoamericana.

¹³ Servicio telefónico o de teleconferencia utilizado en Internet. El ejemplo mas conocido est *Skype*.

¹⁴ <http://lafmi.lania.mx>.

La circulación de los conocimientos

Por último, cabe señalar que si bien los proyectos son numerosos y si la comunicación y el trabajo virtual abarcan todas las disciplinas, muy pocos investigadores comparten como lazo institucional un laboratorio virtual. En todo caso, es muy raro que éste sea su único vínculo institucional. Por el contrario, en un gran número, los investigadores participan en comunidades virtuales internacionales. Algunos de ellos han tomado la costumbre de “hacer equipo” con investigadores de otros laboratorios, otras regiones u otros países para responder de manera conjunta a convocatorias internacionales. Al término de esas colaboraciones, co-publican artículos o libros. Estas colaboraciones, que pueden ser calificadas como virtuales, son reales desde el punto de vista de la producción científica.

Por último, el tema que deberá abordarse en la segunda etapa de esta investigación consiste en verificar si todo lo que se ha establecido sobre las transferencias de conocimientos en relación con las comunidades reales puede aplicarse a las comunidades virtuales. ¿Las relaciones científicas que mantienen las comunidades y los laboratorios virtuales son de la misma naturaleza? ¿Qué representan estos vínculos virtuales en la producción de los conocimientos? ¿De qué manera se incorporan estos saberes generados en el ámbito virtual a las prácticas reales de los laboratorios y de la industria en México? Etc.

Este tema tiene mayor pertinencia en la medida en que las relaciones entre investigadores en el ámbito virtual aumentan constantemente y que, actualmente, ninguna red está exenta de establecer “relaciones virtuales”.

Referencias

- Aigrain, P. (2005), *Cause commune : l'information entre bien commun et propriété*, Paris, Editions Fayard.
- Albert, P. (1997), « Les Débuts de la Presse en France », IFLA, 63rd General Conference, Copenhagen, Denmark, September, in <http://www.ifla.org/IV/ifla63/63albp.htm>.
- Amin, A. & Cohendet, P., (2004), *Architectures of knowledge: firms, capabilities, and communities*, Oxford, University Press.
- Autant-Bernard, C., Largeron C., & Massard, N. (2003), « TIC, diffusion spatiale des connaissances et agglomération », *Géographie, Economie et Société*, n°5, pp. 311-330.

Bos, N., Zimmerman, A., Olson, J., Yew, J., Yerkie, J., Dahl, E. et al. (2007), "From shared databases to communities of practice: A taxonomy of collaboratories", *Journal of Computer-Mediated Communication*, 12(2), in <http://jcmc.indiana.edu/vol12/issue2/bos.html>.

Catin, M. & Van huffel, C. (2003). « Concentration urbaine et industrialisation », *Mondes en développement*, Vol.31/1, n°121, pp. 87-107.

Demaziere, D, Horn, F. & Jullien, N., 2005, "Le travail des développeurs de logiciels libres, la mobilisation dans des « communautés distantes »", *Cahiers lillois d'économie et de sociologie*, n°46, pp. 171-194, in http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/28/22/14/PDF/CLES_DDFHNJ_juin_2004_vm.pdf.

Garrot, É., George, S. & Prévôt, P. (2007), "Instrumentation d'une communauté de pratique virtuelle : illustration avec le portail 'TE-Cap'", in http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/16/53/74/PDF/garrot_workshop_palette2007.pdf.

Hazas-Izquierdo Raúl G., Castañeda-Ávila S., Farfán-Molinab, L. M., Delgado-Jiménez J., García-Gradillaa, D. & Rodríguez-Navarroa, J. L., (2006), "Opening a University Fiber Highway between Mexico and the US", *Future Generation Computer Systems*, Vol. 22, Issue 8, pp. 892-895.

Hernández-Cervantes, L., González-Ponce A. et al., (2008), "Computational platform of the Mexican Virtual Solar Observatory", *Geofísica Internacional*, Vol. 47-3, pp. 193-195, in <http://www.geofisica.unam.mx/divulgacion/geofinternacional/iframes/antiores/2008/03/hernandez.pdf>.

Houghton, W. (2008), "Changing Researc Practice in the Digital Information and communication Environment", Department of Education, Science and Training, Commonwealth of Australia, in <http://www.dest.gov.au>.

Hudson, T.C., Helser, A.T. Sonnenwald, D.H. & Whitton, M.C. (2003), "Managing collaboration in the nanoManipulator", *Virtual Reality*, Proceedings, IEEE, pp. 180- 187.

James, P. V. (2000), "Rapport UNESCO, réunion d'experts sur les laboratoires virtuels", UNESCO, in <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001191/119102f.pdf>.

Kimble, C., Alexis, B. & Li, F. (2000) *Effective Virtual Teams through Communities of Practice*, SSRN, in <http://ssrn.com/abstract=634645>.

Kouzes Richard T., Myers James D. & Wulf William A. (1996), "Collaboratories: Doing Science on the Internet", *Computer*, vol. 29, n°8, pp. 40-46.

Lucas R., E. (1988), "On the mechanics of economic development", *Journal of Monetary Economics*, n°22, pp. 3-42.

- Proulx S. & Latzko-Toth, G. (2000), "La virtualité comme catégorie pour penser le social : l'usage de la notion de communauté virtuelle", *Sociologie et sociétés*, vol. 32, n°2, pp. 99-122.
- Purver, M. & Bowen, E. J. (1960), *The Beginning of the Royal Society*, Oxford, Clarendon Press.
- Renaud, P. (2005), "Gestion des savoirs/Knowledge management", in V. Peugeot & A. Ambrosi, *Enjeux de mots, regards multiculturel sur les sociétés de l'information*, C&F, Caen, France, pp. 394-414.
- Renaud, P. (2007), "Dynamique d'innovations et lignes de fracture numérique sur l'Internet", *TIC & Développement*, vol. 3, in <http://www.tic.ird.fr>.
- Rheingold, H. (1993), *The Virtual Community : Homesteading on the Electronic Frontier*, Revised Edition 2000, MIT Press.
- Royero, J. (2005), *Las Redes de Investigación y Desarrollo (I+D) en América Latina*, in <http://www.monografias.com/trabajos32/redes-investigacion/redes-investigacion.shtml>.
- Sonnenwald, D. H., Whitton, M. C. & Maglaughlin, K. L. (2003), "Evaluating a scientific collaboratory: Results of a controlled experiment", *ACM Trans. Comput.-Hum. Interact.*, vol. 10, n°2, pp. 150-176.
- Turner, W., Gasser, L., Bowker G. & Zacklad, M., 2006, "Information Infrastructures for Distributed Collective Practices", *Computer Supported Cooperative Work*, Springer.
- UIT (2003), "La situation des TIC dans le monde", *Rapport sur le développement des télécommunication dans le monde*, Genève, ITU Ed.
- Velandia, T.Á. & Méndez, J. J., (2008), "Los investigadores y los laboratorios virtuales, Experiencia de profesores investigadores de la uam-x y de la unam en México", *Reencuentro*, n°51, pp. 77-82, in http://bidi.xoc.uam.mx/resumen_articulo.php?id=4310&archivo=3-273-4310gvo.pdf.
- Ynalvez, M. A. H. (2006), *Dynamics of Globalization in Philippine Scientific Communities*, Ph.D. Dissertation, Louisiana State University, Department of Sociology, in <http://etd.lsu.edu/docs/available/etd-11082006-195059>.