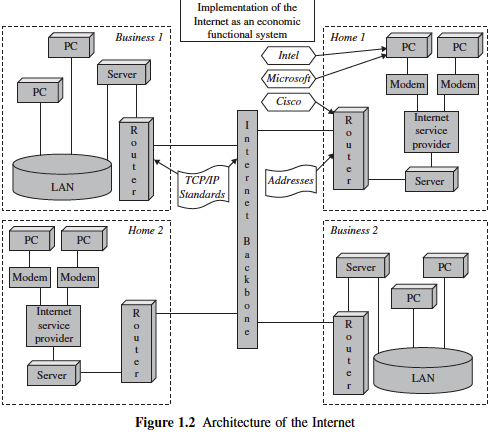
**CASO DE ESTUDIO 1**

Innovación de Internet

\*\* Con el siguiente contenido desarrolle la idea: “Una tecnología consiste en las ideas técnicas que juntas permiten una transformación funcional. La transformación funcional de la tecnología de Internet proporciona comunicación entre y a través de las computadoras”.

Veamos nuestro primer caso, la innovación de Internet, una importante innovación tecnológica de finales del siglo XX. Internet es tanto una idea de una tecnología como una implementación de la tecnología de tal forma que se tenga un conjunto de empresas conectadas, como se muestra en la Figura 1.2.



La Internet está formada por muchas, muchas unidades que continuamente se conectan dentro o fuera de la red en un momento diferente, ya sea como negocios que se conectan directamente a Internet o como clientes domiciliarios que se conectan a Internet a través de servicios de conexión. Las operaciones de este sistema funcional permiten a los usuarios (como empresas o consumidores) iniciar sesión en Internet a través de sus respectivas computadoras personales o servidores web y, por lo tanto, comunicarse de una computadora a otra.

La innovación tecnológica de Internet fue comercializada por un conjunto de negocios:

* Venta de computadoras personales (por ejemplo, Dell, Mac), que contienen un microprocesador (Intel CPU), un sistema operativo (por ejemplo, Microsoft Windows) y un módem.
* Un proveedor de servicios de Internet (por ejemplo, AOL, Vodaphone, Comcast, etc.)
* Un servidor y un enrutador (por ejemplo, Cisco, Dell, IBM)
* Una red de área local o una red de área amplia en una empresa (por ejemplo, Cisco, Erickson)
* Un sistema de comunicaciones troncales de Internet (por ejemplo, AT & T, Sprint, Vodafone)
* Servicios de búsqueda en Internet (por ejemplo, Google, Yahoo)

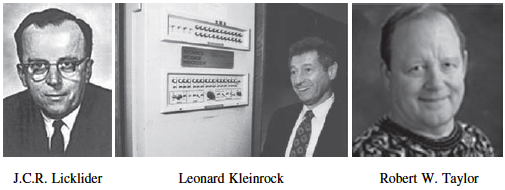
La invención de la tecnología de Internet se puede rastrear a una red de computadoras anterior llamada ARPAnet. El origen de ARPAnet, a su vez, se puede rastrear hasta el Dr. J. C. R. Licklider. En 1962, Licklider trabajaba en la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada (ARPA), una agencia gubernamental que financia proyectos de investigación militar para el Departamento de Defensa de los Estados Unidos. En ARPA dirigió la investigación sobre cómo usar las computadoras para el mando y control militar (Hauben, 1993). Como oficial de programas de investigación de ARPA, Licklider comenzó a financiar proyectos de ARPA en computadoras en red. Escribió una serie de notas sobre sus pensamientos acerca de las computadoras en red, que debían influir en la comunidad de investigación en ciencias de la computación. Casi al mismo tiempo, una idea clave en las redes de computadoras se derivó de la investigación de Leonard Kleinrock. Kleinrock tuvo la idea de enviar información en grupos empaquetados, o *packet switching* o conmutación de paquetes. Publicó el primer artículo sobre el *packet switching* en 1962 y el segundo en 1964. El *packet switching* permitió a las computadoras enviar mensajes rápidamente en ráfagas de información, sin interrumpir las líneas de comunicación por mucho tiempo y, por lo tanto, aumentar enormemente las capacidades de comunicación de las líneas de red.

En 1965, Lawrence Roberts en el Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT) conectó una computadora en MIT a una en California a través de una línea telefónica. En 1966, Roberts presentó una propuesta a ARPA para desarrollar una red informática para una necesidad militar (defensa) para la protección de las comunicaciones militares de los EE. UU. en caso de un ataque nuclear. Esto se llamó la Red de Administración de Proyectos de Investigación Avanzada, o ARPAnet, y se desarrollaría, eventualmente, en Internet. Robert W. Taylor había reemplazado a Licklider como oficial de programas de la Oficina de Técnicas de Procesamiento de la Información de ARPA. Taylor había leído los memorandos de Licklider y también estaba pensando en la importancia de las redes de computadoras; y también aprobó la financiación de proyectos de ARPA en redes de computadoras: “Internet tiene muchos padres, pero pocos merecen la etiqueta más que Robert W. Taylor. En 1966 (en ARPA), Taylor fundó el proyecto como precursor de Internet, ARPAnet ”(Markoff 1999).

Anteriormente, Taylor había sido ingeniero de sistemas en Martin Company y luego gerente de investigación en la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA). Allí había aprobado proyectos financiados por la NASA para avances en el conocimiento informático. Luego fue a ARPA y se interesó en la posibilidad de comunicaciones entre computadoras. En su oficina, había tres terminales, conectadas a computadoras de tiempo compartido en tres programas de investigación diferentes que ARPA estaba apoyando. Observó cómo las comunidades de personas se acumulaban alrededor de cada computadora de tiempo compartido: “A medida que estos tres proyectos de tiempo compartido cobraban vida, reunían a los usuarios en sus respectivos campus. . . [pero] . . . los únicos usuarios . . tenían que ser usuarios locales porque no había red. . . . Lo que realmente me llamó la atención sobre esta evolución fue cómo estos tres sistemas hicieron que las comunidades se construyeran. Las personas que no se conocían previamente ahora se encontrarían usando el mismo sistema"(Markoff 1999, C38).

A Taylor también le sorprendió el hecho de que cada sistema informático de uso compartido tenía sus propios comandos: “Hubo otra alerta que hizo enfocarme en el ARPAnet. Para cada uno de estos tres terminales, tenía tres conjuntos diferentes de comandos de usuario. . . . dije . . . es obvio lo que debe hacer: si tiene estos tres terminales, debe haber un terminal que vaya a cualquier lugar al que yo desee ir y donde yo tenga computación interactiva. Esa idea es la ARPAnet ”(Markoff 2000).

En 1965, Taylor propuso al jefe de ARPA, Charlie Herzfeld, la idea de una red de computadoras de comunicaciones, utilizando protocolos estándar. Luego, en 1967, ARPA organizó una reunión para discutir y alcanzar un consenso sobre las especificaciones técnicas de un protocolo estándar para el envío de mensajes entre computadoras. El nodo de conmutación de paquetes utilizado para conectar la red informática se denominó Procesador de mensajería de interfaz (IMP, Interface Messaging Processor). Usando estos para diseñar software de mensajería, el primer nodo en el nuevo ARPAnet se instaló en una computadora en el campus de la Universidad de California en Los Ángeles. El segundo nodo se instaló en el Instituto de Investigación de Stanford, y la ARPAnet comenzó a crecer de un entorno de investigación en computación a otro. En 1969, ARPAnet estaba en funcionamiento. Taylor dejó ARPA para trabajar en el Centro de Investigación Palo Alto de Xerox.



A medida que ARPAnet crecía, existía la necesidad de controlar el sistema. Se decidió controlarlo a través de otro protocolo, llamado Protocolo de Control de Red (NCP); y esto fue iniciado en diciembre de 1970 por un comité privado de investigadores llamado el Network Working Group.

El ARPAnet creció como múltiples conjuntos independientes interconectados de redes más pequeñas. En 1972, un nuevo oficial de programas en ARPA, Robert Kahn, propuso un avance de los protocolos para la comunicación, como una arquitectura abierta accesible para todos. Fue formulado como el Protocolo de Control de Transmisión / Protocolo de Internet (TCP / IP, Transmission Control Protocol/Internet Protocol), y se convirtió en el estándar sobre el cual se basaría Internet.

Mientras la ARPAnet se estaba expandiendo en la década de 1970, otras agencias gubernamentales y universidades estaban construyendo otras redes de computadoras. En 1981, la National Science Foundation (NSF) estableció un programa de centros de supercomputación. El programa financió centros de computación en universidades, que compraron supercomputadoras y permitieron a los investigadores ejecutar sus programas en estas supercomputadoras. Por lo tanto, los investigadores de todo Estados Unidos necesitaban poder conectarse con los cinco centros de supercomputación financiados por la NSF para realizar su investigación. NSF y ARPA comenzaron a compartir la comunicación entre las redes, y se planificó la posibilidad de una verdadera Internet nacional. En 1988, se formó un comité del Consejo Nacional de Investigación para explorar la idea de una Internet abierta y comercializada. Ellos patrocinaron una serie de conferencias públicas en la Kennedy School of Government de Harvard sobre la “Comercialización y privatización de Internet. ”

En abril de 1995, NSF dejó de apoyar su propia "red troncal" NSFnet de líneas de comunicación arrendadas, y se privatizó Internet. Internet creció para conectar más de 50,000 redes en todo el mundo. El 24 de octubre de 1995, el Consejo Federal de Redes definió Internet de la siguiente manera:

* Lógicamente unidos por un espacio de direcciones único a nivel mundial basado en el Protocolo de Internet (IP).
* Capaz de soportar comunicaciones utilizando los estándares del Protocolo de control de transmisión / Protocolo de Internet (TCP / IP).

En este caso, se puede ver que la innovación de Internet ocurrió en un nivel macro de una nación, motivada por investigadores que buscaban maneras de hacer que las computadoras se comuniquen entre sí. Este era un nuevo tipo de capacidad funcional en computación. La invención de las redes de computadoras requirió la creación de nueve ideas técnicas, y juntas constituyen la tecnología de Internet:

1. Computer - to - computer communications. Computers would be electronically connected to each other.

2. Packet - switching. Computer messages should be transmitted in brief, small bursts of electronic digital signals, rather than a continuous connection used in the preceding human voice telephone system.

3. Standards. Formatting of the digital messages between computers needed to be standardized to send message packets. These open standards became the Internet ’ s (TCP/IP) standards.

4. Routing. A universal address repository would provide addresses so computers could know where to send messages to one another.

5. HTML. Web pages would be written in a language that allowed computers to link to other sites.

6. www. World Wide Web registration of directory of Web sites would allow sites to be connected through the Internet.

7. Browser. Software on computers would allow users to link to the World Wide Web (www) and find sites.

8. Search engine. Software would allow users to search for relevant sites and link to them.

9. Web page publication. Software facilitates the preparation and publication of sites on the Internet.

Todas estas ideas técnicas juntas permitieron la nueva tecnología de Internet. Luego la comercialización de la nueva tecnología ocurrió cuando NSF transfirió la administración de la red del gobierno a las empresas privadas. Así, la innovación de Internet ocurrió en un patrón común de innovación tecnológica: primero la invención de nuevas ideas técnicas (como ARPAnet) y la segunda, la comercialización de nuevos productos y servicios que incorporan estas nuevas ideas (en la privatización de la Internet). La innovación tecnológica consiste tanto en la invención como en la comercialización de una nueva tecnología.

**ACTIVIDAD 2**

\*\* Cree un mapa conceptual que interconecte los siguientes conceptos

Basic Definitions for Innovation

1. **Nature** is the totality of the essential qualities of the observable phenomena of the universe. In the communities of scientists and engineers, the term nature is commonly used to indicate essential qualities of things that can be observed in the entire universe.

2. **Science** is the discovery and explanation of nature. The derivation of the term science comes from the Latin term scientia, meaning “ knowledge. ” However, the modern concept of scientific research has come to indicate a specific approach toward knowledge, which results in discovery and explanations of nature.

3. **Technology** is the knowledge of the manipulation of nature for human purpose. The technical side of the idea of technological innovation — invention — derives, of course, from the idea of technology. The historical derivation of the term technical comes from the Greek word, technikos, meaning “ of art, skillful, practical. ” The portion of the suffix

ology indicates a “ knowledge of ” or a “ systematic treatment of. ” Thus, the derivation of the term technology is literally “ knowledge of the skillful and practical. ” This meaning of technology is a common definition of the term — but too vague for expressing exactly the interactions between science, technology, and economy. The “ knowledge of the skillful and practical ” is a knowledge of manipulation of the natural world. Technology is a useful knowledge — a knowledge of a functional capability. In all technologies there is nature being manipulated.

4. **Scientific** **technology** is technology invented upon a science base of knowledge that explains why the technology works. Not all technology has been invented upon a base of scientific knowledge. In fact, until science began in the world in the 1600s, all previous

technologies — fire, stone weapons, agriculture, boats, writing, bronze, iron, guns — were invented before science. Consequently, technical knowledge of these understood how to make the technologies work but not why the technologies worked. What science does for technology is explain why technologies work. After science, all the important

technologies in the world have been invented upon a knowledge base of science.

5. **Engineering** is the design of economic artifacts embodying technology. Technologies are implemented in products and services by designing the technical knowledge into the operation of the products/services, and engineers do this design. Engineering designs enable businesses to use nature in adding economic value through its activities. What engineers design in the commercialization phase of technological innovation are new products or services or processes that embody the technical principles of a new technology.

6. **Economy** is the social process of the human use of nature as utility. The products/services provide utility to customers who purchase them. Through products/services, the concept of utility provides the functional relationship of a technology to human purpose. Thus, economic utility is created by a product or service sold in a market and that provides a functional relationship for its customer. For example, xerography products provided the functional relationship of copying (duplicating) the contents of printed papers, which is useful to the customer. Since in a society its technology connects nature to its economy, we will use a meaning of the term economy that indicates this. The common usage of the term economy is to indicate the administration or management or operations of the resources and productivity of a household, business, nation, or society. But we will use the term to mean the use of nature as utility.

7. **Management** is the form of leadership in economic processes. Business organizations provide the social forms for economic activities. The leadership in an economic organization is provided by the management staff of the business.

8. **High-tech** products/services/processes are commercial artifacts that operate on the principles of a new technology.