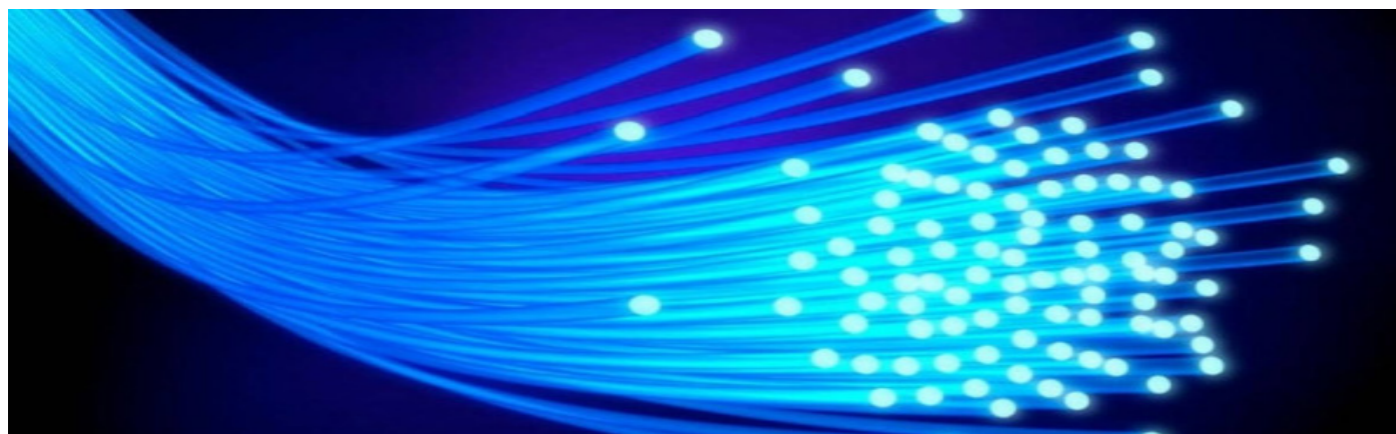


La Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica, oportunidad para el impulso de la Investigación y Educación en el Perú



Autor: Edgard Eliseo Carmen Choquehuanca / ecarmen@icte.edu.pe y Walter Raul Carmen Choquehuanca / waltercarmen109@gmail.com

Resumen

El planteamiento de la ley 29904 del 2012, denominada Ley de Promoción de la Banda Ancha y construcción de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica (RDNFO) considera la implementación de la infraestructura de la Red Nacional de Investigación y Educación (RNIE); este proyecto emblemático al 2022, aun no se concluido tras varios años de ejecución; debido a problemas financieros, geográficos y sobre todo diferencias entre las partes involucradas.

Con esta red se busca conectar a las universidades y centros de investigación a través de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica (RDNFO), e integrarse con otras redes como la "RedCLARA" con su plataforma eduroam la cual está disponible a muchos países, llegando a los alumnos, investigadores y personal de las instituciones de investigación y educación; así mismo proyectos como BELLA (Building the Europe Link with Latin America) como iniciativa que solucionará las necesidades de interconexión a largo plazo de las comunidades de investigación y educación europeas y latinoamericanas. y éstas a las redes de investigación del mundo. En la Ley 29904 del 2012 se consideró inicialmente a las instituciones de investigación públicas como integrantes de la RNIE, ampliando a las instituciones privadas en el reglamento de noviembre de 2013. Se busca poner énfasis en la importancia de que el Perú cuente con una red de banda ancha para la investigación, desarrollo e innovación (I+D+i).

Palabras claves: Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica, banda ancha. Red Nacional de Investigación y Educación.

Abstract

The approach of Law 29904 of 2012, called Law for the Promotion of Broadband and construction of the National Backbone Fiber Optic Network (RDNFO) considers the implementation of the infrastructure of the National Research and Education Network (RNIE); this flagship project to 2022, has not yet been completed after several years of implementation, due to financial and geographical problems, and especially differences between the parties involved. This network seeks to connect universities and research centers through the National Backbone Fiber Optic Network (RDNFO), and integrate with other networks such as "RedCLARA" with its eduroam platform which is available to

many countries, reaching students, researchers and staff of research and education institutions; as well as projects such as BELLA (Building the Europe Link with Latin America) as an initiative that will solve the long term interconnection needs of the European and Latin American research and education communities. and these to the research networks of the world. Law 29904 of 2012 initially considered public research institutions as members of the NREN, extending to private institutions in the November 2013 regulation. The aim is to emphasize the importance of Peru having a broadband network for research, development and innovation (R&D&I).

Keywords: National Backbone Fiber Optic Network, broadband. National Research and Education Network.

I. Introducción

Actualmente la economía de la información cobra más relevancia, en una sociedad de la información donde el conocimiento fluye con mayor velocidad; conllevando a que las entidades académicas se integren para desarrollar investigación con fines de contribuir a solucionar problemas que enfrenta la sociedad y no solo para fines administrativos; como lo que ocurre en Perú con la investigación de fines de carrera.

Se requiere más que nunca el aporte de la academia, con soluciones a la medida de la realidad peruana. Así mismo se requiere que el conocimiento generado sea validado por expertos en cada materia, y posteriormente este a disposición de las comunidades de investigación. Para lograr este cometido debe existir condiciones mínimas que permitan a sus integrantes acceder a la información de manera rápida y segura para acceder a información especializada que permitan generar nuevos conocimientos, a través de actividades de investigación, creando de esta manera su tecnología propia. Es necesario disponer de una infraestructura de telecomunicaciones de banda ancha que permita una integración de los investigadores en tiempo real, compartiendo sus recursos de manera colaborativa. (Díaz et al. 2014)

Según Datos del INEI del 2022, en el Perú solo el 52,5% de los hogares del país tiene conexión a internet. Teniendo en cuenta esta carencia; en el año 2012 se promulgó Ley 29904 que impulsa la promoción de la banda ancha y construcción de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica (RDNFO); y la Red Nacional del Estado peruano

(REDNACE) y dentro de esta infraestructura de red se forma la infraestructura de la Red Nacional de Investigación y Educación del Perú (RNIE). Se plantea implementar la última tecnología, soportando tanto IPv4 como IPv6, ofreciendo calidad de servicios a las aplicaciones de investigación y facilitando el desarrollo de proyectos de investigación de excelencia en los centros de investigación del Perú y con el mundo.

2. Implicancias normativas para la investigación

A continuación, se presenta los antecedentes legales y académicos que se consideran en la implementación de la infraestructura de la RNIE del Perú con el objetivo de contribuir con propuestas académicas que permitan su implementación de manera efectiva.

Según el Reglamento de la Ley DECRETO SUPREMO N° 014-2013-MTC de La Ley 29904 señala en su Artículo 43.- De la RNIE

43.1 Las universidades públicas e institutos de investigación forman la RNIE, cuyo objetivo es integrarse a las redes regionales de investigación y educación del mundo para acelerar los procesos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación. Las universidades privadas pueden interconectarse a la RNIE.

43.2 La RNIE se utilizará únicamente para cursar información relacionada con temas académicos, educativos, de investigación y otros que sean propios de la labor universitaria y de los institutos de investigación que la compongan.

Así mismo en la ley 29904: Ley de Promoción de la Banda Ancha y Construcción de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica (RDNFO), señala lo siguiente:

Artículo 18. Reserva de capacidad de la Red Nacional del Estado Peruano Un porcentaje de la capacidad de telecomunicaciones de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica, estará reservado para la implementación de la Red Nacional del Estado (REDNACE), que atenderá las demandas de conectividad de Banda Ancha de todas las entidades de la administración pública a que se refieren los numerales 1 al 7 del artículo I de la Ley 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General. Este porcentaje será determinado y actualizado periódicamente mediante resolución suprema.

Artículo 25. Fortalecimiento de ciencia, tecnología e innovación Incorpóranse a todas las universidades públicas e institutos de investigación a la Red Nacional del Estado (REDNACE) formando la Red Nacional de Investigación y Educación (RNIE), para integrarse a las redes regionales de investigación y educación del mundo, con la finalidad de acelerar los procesos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación.

Artículo 29. Monitoreo de la RNIE y mejora de infraestructura de las universidades Asígnase al Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica - CONCYTEC como funciones adicionales la implementación del monitoreo y seguimiento de la Red Nacional de Investigación y Educación (RNIE). El CONCYTEC informará a las universidades los indicadores y aspectos técnicos que deberán desarrollar para mejorar su infraestructura con el objetivo de impulsar en su interior la I+D+i.

El 2 de junio de 2021 se publicó en el Diario Oficial "El Peruano" la Ley N° 31207, Ley que garantiza la velocidad mínima de conexión a internet y monitoreo de la prestación del servicio. Con esta norma se modificó el artículo 5° de la Ley N° 29904, Ley de Promoción de la Banda Ancha y Construcción de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica (RDNFO), obligando al Ministerio de Transportes y Comunicaciones a actualizar anualmente la velocidad mínima para que una conexión a internet califique como

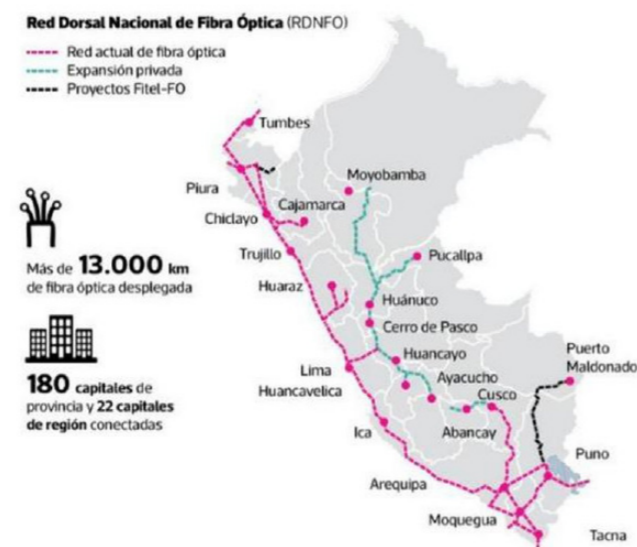
banda ancha. Asimismo, incorporó la obligación de los prestadores de servicios de internet de garantizar, como mínimo, el 70% de la velocidad mínima ofrecida en los contratos con los consumidores o usuarios, y establecidas en sus planes (pospago, prepago y otros) publicitados en los diferentes medios de comunicación.

Por lo mostrado en las normas presentadas es de vital importancia realizar todos los esfuerzos para culminar con la culminación de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica (RDNFO), con lo cual se dará el respaldo logístico necesario para que se fortalezca la Red Nacional de Investigación y Educación del Perú (RNIE). (Morales 2017)

3. Infraestructura de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica

La Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica (RDNFO) tiene la finalidad de conectar con banda ancha las 22 capitales de cada región y 180 capitales de provincia, distribuyendo aproximadamente 13,400 Km de fibra óptica en todo el Perú; con un costo de aproximadamente 276 millones de dólares con recursos de estado peruano La topología de esta red dorsal se muestra en la Figura 1.

Fig. 1 Esquema simplificado de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica en el Perú



Fuente: MTC

La Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica (RDNFO) tendrá un punto de presencia hasta su salida internacional en Lurín, permitiendo la conexión hacia Internet para sus usuarios; además de la conexión al NAP (Network Access Point) Perú. Esta red dorsal dispondrá de tres NAT, uno de ellos en el NOC de la red dorsal en Lima (Hub) y los otros dos en los nodos de Cajamarca y Puno. La red dorsal debe tener un rendimiento efectivo como mínimo 100 Gbps. Se considera la presencia de redes de agregación ubicadas en los veintidós (22) regiones del Perú; conectándose a la red dorsal a través de Nodos de Agregación con enlaces de mínimo 10Gbps y Nodos de Distribución que deben estar ubicados en el casco urbano de cada capital de provincia. posee 322 nodos, que brindan interconexión con otras redes privadas y regionales. (Díaz et al. 2014)

Tabla 1

El alcance del Proyecto es el siguiente:

Servicio/Proyecto	Cobertura Universal Sur	Cobertura Universal Norte	Cobertura Universal Centro	Total
Telefonía Pública	241	191	350	782
Telefonía de Abonados	36	31	23	90
Acceso a Internet	387	161	210	758
Fibra Óptica	7,000 km	3,295 km	3,100 km	13,395 km

Fuente MTC

4. Interconexión de las comunidades de investigación y educación en todo el mundo

Con la implementación de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica (RDNFO) traspasara las fronteras de los países facilitando el transporte de aplicaciones relacionado con la educación, la salud, el gobierno electrónico, seguridad y en general aplicaciones de tiempo real como VoIP (Voz sobre IP), videoconferencias o IPTv (televisión por Internet). Los peruanos deberán conectarse a esta red sin ningún tipo de discriminación. Por lo cual debe considerarse un costo social por parte de los operadores. (Díaz et al. 2014)

Se plantea el reto de conectarse con RedCLARAA con su troncal conformada por enlaces con una

capacidad media de 10 Gbits/seg, integrando a 11 países latinoamericanos como Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, México, Paraguay y Uruguay.

RedCLARA

La Cooperación Latino Americana de Redes Avanzadas, RedCLARA, es una Organización de Derecho Internacional, sin fines de lucro, cuya existencia legal data del 23 de diciembre de 2003, cuando fue reconocida como tal conforme a la legislación de la República Oriental del Uruguay. Busca promover y coordinar proyectos de investigación regional que usen los servicios de sus redes socias, e incrementar el diálogo con las comunidades de investigación; sobre una infraestructura tecnológica de punta.

Fig. 1 Capacidad de los enlaces troncales de América Latina



Red Universitaria Nacional, REUNA

Corporación sin fines de lucro, orientada a instituciones de educación superior, ciencia, investigación y cultura de Chile, busca unir a todas las entidades del ecosistema académico y científico nacional. Brinda el servicio de conectividad disponible para las instituciones que forman parte de la Corporación y que requieren hacer transferencia de datos con entidades internacionales, que se encuentran conectadas a las Redes para Investigación y Educación alrededor del mundo. Tiene conexión internacional a través de RedCLARA y Amlight, consiguiendo una capacidad máxima de 10 Gbps.

eduGAIN

Conecta a las federaciones de identidad de todo el mundo, simplificando el acceso a contenidos, servicios y recursos para la comunidad global de investigación y educación. eduGAIN comprende más de 70 federaciones participantes que conectan a más de 8,000 proveedores de identidad y servicios. eduGAIN permite el intercambio confiable de información relacionada con la identidad, autenticación y autorización (AAI) al coordinar elementos de la infraestructura técnica de las federaciones y proporcionar un marco de políticas que controla este intercambio de información. A través de FIEL (Federaciones de Identidad para redes de Educación Latinoamericanas), RedCLARA brinda y promueve el acceso a estas federaciones entre sus redes socias e instituciones afiliadas, acercando a los usuarios a sus pares y a múltiples servicios en la región y en otras federaciones del mundo. Además, en las instituciones dentro de los países de la región que aún no cuentan con redes académicas y/o federaciones.

GÉANT

Entidad vinculada a redes globales de investigación y educación para garantizar que la conectividad de alto rendimiento para lo cual gestiona proyectos de redes de investigación y educación que sirven a Europa, el Mediterráneo Oriental, África y la conectividad transatlántica a América Latina. Además, apoya a las organizaciones de redes de investigación y educación en Asia-Pacífico, coordina la colaboración entre Europa y China y fomenta las relaciones con sus homólogos en América del Norte. Considera la supervisión del rendimiento de la red, la itinerancia de conectividad (eduroam) y el acceso federado (eduGAIN), y las comunicaciones en tiempo real. Actualmente impulsa GN4 Phase 3 Network (GN4-3N) destinada a apoyar las necesidades en rápido crecimiento de la comunidad europea de investigación y educación.

5. Red Nacional de Investigación y Educación - RNIE

La Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica (RDNFO) da lugar a la Red Nacional del Estado peruano (REDNACE) busca priorizar la educación,

salud, defensa nacional, seguridad, cultura, investigación y desarrollo tecnológico. Un porcentaje de la conectividad de REDNACE será destinada para integrar a universidades públicas e institutos de investigación a nivel nacional, como la Universidad Nacional de Ingeniería, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Universidad Nacional Agraria La Molina, Instituto Científico y Tecnológico del Ejercito, entre otros, con lo cual se busca impulsar a la Red Nacional de Investigación y Educación-RNIE. Para dar paso a una integración con las principales redes de investigación a nivel mundial. (Vargas & Alarcon 2019).

Dentro de la RNIE, es el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnología-CONCYTEC el responsable de implementar el monitoreo y seguimiento del uso de la infraestructura de la RNIE; manteniendo una relación estrecha entre los centros de investigación con el objetivo de impulsar entre los miembros de la RNIE la I+D+i.

Red Nacional de Investigación y Educación (RNIE). En la búsqueda de su implementación desde el 2014, se dieron reuniones con los responsables de las universidades e institutos de investigación de Lima para conocer sus requerimientos de acuerdo a los proyectos de investigación a partir de sus líneas de investigación institucional. Evidenciándose la necesidad de integrar a centros de investigación de manera efectiva con los investigadores y académicos de todas las especialidades para promover la investigación multidisciplinaria e innovación a nivel nacional y global. (Díaz et al. 2014)

Fig. 3 Integración de instituciones académicas del Perú



6. Situación Actual

Durante el 2021 el Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC), declaró la resolución del contrato de concesión de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica (RDNFO) a manos del operador Azteca Comunicaciones Perú S.A.C. La decisión se expresó en la resolución ministerial N° 689-2021 del MTC.

Actualmente el Programa Nacional de Telecomunicaciones (PRONATEL) asumió la operación y mantenimiento de la red dorsal, luego de la cancelación del contrato con el constructor y operador Azteca Comunicaciones.

Es necesario que el Programa Nacional de Telecomunicaciones (PRONATEL) evalué la implementación de la Red Nacional Dorsal de Fibra Óptica (RNDFO) considerando el contexto actual y las tendencias del mercado de las telecomunicaciones. Considerando un nuevo estudio de mercado para evaluar las condiciones que deben asumir los nuevos operadores para aprovechar las Oportunidades de negocios y producción que implica el funcionamiento de la RDNFO.

Se debe garantizar la continuidad de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica, para lo cual el Programa Nacional de Telecomunicaciones (PRONATEL) debe cumplir con los procesos dispuestos en el Decreto Legislativo N° 1509, para otorgar la buena pro para la operación de dicha red.

7. Conclusiones

a. Es de vital importancia considerar que la Red Nacional Dorsal de Fibra Óptica (RNDFO) es un medio y no un fin; siendo primordial proyectarse a lograr una red humana de trabajo colaborativo en investigación, la cual funcionará a través de la RNDFO.

b. Se debe continuar con los esfuerzos para lograr la culminación de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica RDNFO respecto su capacidad instalada permitiendo cubrir los costos a los operadores y definiendo el aporte del estado respecto al mantenimiento.

c. Es necesario continuar con el impulso a la consolidación de la Red Nacional de Investigación y Educación (RNIE) del Perú para integrar a las universidades y centros de investigación a través de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica, y éstas a las redes de investigación del mundo.

d. Fortalecer la RNIE, involucrando en su consolidación, a sus principales actores convocando a especialistas en Telecomunicaciones para lograr una sostenibilidad técnica de las normas. Así mismo involucrando a entidades como el MTC, CONCYTEC, Ministerio de Educación, Ministerio de la Producción, Fuerzas Armadas, Universidades Nacionales entre otros.

e. La pandemia por COVID-19 evidenció las falencias respecto al flujo de información y la necesidad de una mayor conectividad con las regiones. Por lo cual es necesario considerar el involucramiento de los actores vinculados al funcionamiento de la RDNFO para reducir la brecha digital que finalmente beneficiará a todos los peruanos.

f. Se debe optimizar el uso de operación de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica RDNFO respecto su capacidad instalada permitiendo cubrir los costos a sus operadores. Estableciendo el aporte del estado respecto al mantenimiento.

8. Bibliografía

- Díaz, Guadalupe, Chamorro, Tucto, Curioso (2014) Despliegue de infraestructura de fibra óptica para formar la Red Nacional de Investigación y Educación en el Perú; Cuarta Conferencia de Directores de Tecnología de Información, TICAL2014 Gestión de las TICs para la Investigación y la Colaboración, Cancún, del 26 al 28 de mayo de 2014. Encuentro de Investigadores y Docentes de Ingeniería: (redclara.net)
- GÉANT (2022) GÉANT International Connectivity (geant.org)
- Semana Economica (2022) Red Dorsal Nacional: costo cero y tarifa flexible atraerían a más

clientes | Fiberlux.

Morales (2017) Implementación de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica (RDNFO) en Perú: Logros y desafíos. <https://www.ecosistemadigital.pe/2017/04/28/la-implementacion-de-la-red-dorsal-nacional-de-fibra-optica-rdnfo-en-peru-logros-y-desafios/>

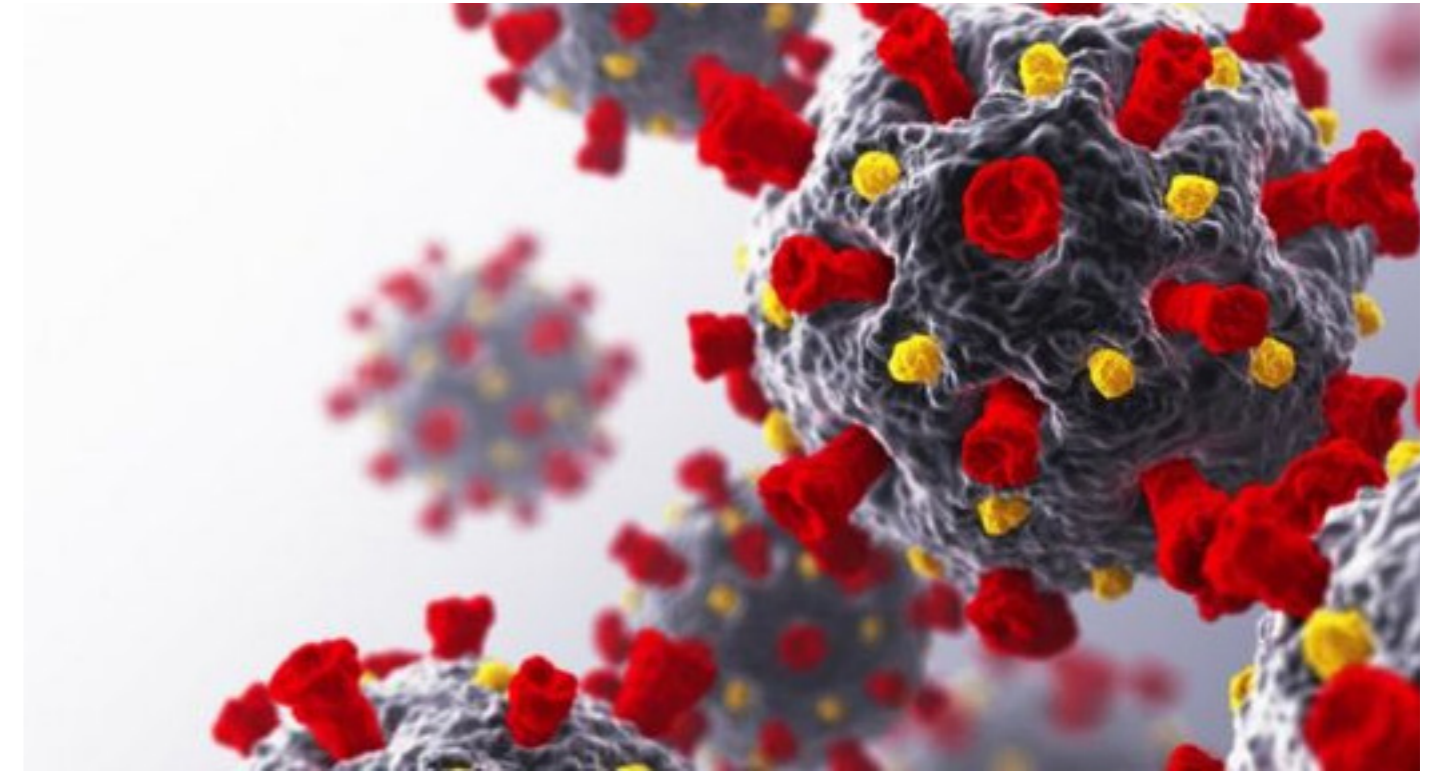
RedCLARA (2022) RedCLARA_memoria_2016-finalv2.pdf

RENATER (2022) Accueil - English - Renater

Optical Networks (2022) Red dorsal de fibra óptica y su aporte en el desarrollo digital del Perú - Blog de noticias | Optical Networks

Vargas & Alarcon (2019) Intentando rescatar la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica: análisis del proyecto normativo del MTC, <https://ius360.com/intentando-rescatar-la-red-dorsal-nacional-de-fibra-optica-analisis-del-proyecto-normativo-del-mtc/>

Medidas no farmacéuticas para evitar el contagio individual por SARS-Cov-2 variante ómicron BA.4 y BA.5



Autor: Mg. Víctor Vargas Fierro, investigador, Instituto Científico y Tecnológico del Ejército -ICTE/
victor.vargas.fierro@gmail.com

Resumen

El presente ensayo tiene como propósito compilar ordenadamente diversas investigaciones en torno al contagio por SARS-Cov-2, la variante ómicron y sub-variantes BA.4 - BA.5; así como las medidas no-farmacéuticas que pueden ser aplicadas individualmente para evitar la gravedad de la enfermedad.

Palabras claves: SARS-CoV-2, covid-19, Perú, omicron

Abstract

"Non-pharmaceutical measures to avoid individual contagion by SARS-Cov-2"

The purpose of this essay is to compile in an orderly manner various investigations regarding contagion by SARS-Cov-2, the omicron variant and sub-variants BA.4 - BA.5; as well as non-pharmaceutical measures that can be applied individually to avoid the severity of the disease.

Keywords: SARS-CoV-2, covid-19, Peru, omicron