

## **BELLA II Diálogo Estratégico Yucatán**

### **“El Rol de las Universidades y de las RNIE en la construcción de un futuro digital viable, sostenible y de impacto en América Latina y el Caribe”**

#### **Conclusiones de las Mesas**

#### **Participantes:**

**Guió el Taller:** María José López Pourailly, Gerente de Comunicaciones, Relaciones Públicas y Cooperación Internacional, RedCLARA.

#### **Participantes Mesas:**

1. Pedro Moncada Jiménez, Centro Interinstitucional de Investigación Aplicada, Universidad del Caribe
2. Rey Fredy González May, Director Ejecutivo de Integración de Contenidos, Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SICYT)
3. Rubén Vargas Santillán, Cirion Technologies
4. Enrique Zapata, Ejecutivo Principal, CAF Dirección de Transformación Digital
5. Yusein Santizo, Director de Ingeniería, Quattrocom
6. Eunice Alejandra Pérez Coello, Docente, Jefe de Proyectos de investigación, Instituto Tecnológico de Mérida - TecNM
7. Marco Teixeira Director para Infraestructura Técnica, Servicios y Comercial, RedCLARA
8. Sergio Cervera Loeza, Coordinador General de Tecnologías de Información y Comunicación, Universidad Autónoma de Yucatán
9. Ramón Peniche Mena, Coordinador General de Posgrado e Investigación, Universidad Autónoma de Yucatán
10. María del Carmen Denis Polanco, Directora General Internet Exchange Services Yucatán S.A de C.V (IXSY)
11. Jorge Eduardo Varela Illescas, TRUXGO S. DE RL
12. Luis Gorozpe, Director de Operaciones LANTOINTERNET, S.A. DE C.V.
13. Moisés Torres, Director General, Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet (CUDI)
14. Ramón Esperón, Coordinador General del Sistema de Licenciatura, UADY
15. Javier Tamayo, WISP MX
16. Tania Altamirano, Gerente de Relaciones Académicas, RedCLARA
17. Axel Avilés Pallares, Instituto Politécnico Nacional, Secretario del Consejo Directivo CUDI
18. Ernesto Guerrero Lara, Director de la Facultad de Matemáticas, Universidad Autónoma de Yucatán
19. Gerardo Barragán, BESTEL

20. Salvador Vaquero, IX MTY
21. Nazario García, WISTARIP
22. Marco A. Villascan Lee, Country Manager UFINET
23. Silvia Chávez, Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet (CUDI)
24. Carlos González, Gerente de Servicios RedCLARA
25. Martha Rivero, Universidad Marista Mérida
26. Salma Jalife Villalón, Directora Ejecutiva Centro México Digital
27. Einar Murillo, Telxius - Telefónica
28. Roger Guevara González, Cámara Nacional de la Industria Electrónica de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información Sureste (CANIETI), Presidente de Internet Exchange Services Yucatán S.A. de C.V (IXSY)
29. Rocío Ortega, Cirion Technologies
30. Mario Espinosa, Totalplay
31. Martha Ávila, CUDI
32. Jorge Carlos Canto Esquivel, Universidad Modelo
33. Miguel Ángel Sánchez Rodríguez, IENTC Telecomunicaciones
34. Plinio Rivera, Director AITELECOM, Cirium Technologies
35. Luis Francisco Corona Tapia, Responsable UTIC, Centro de Investigación Científica de Yucatán
36. María Dacia González Cruz, Presidenta del Consejo Directivo de CUDI, Universidad Veracruzana
37. Ignacio Beltrán Noz, Subdirector de Comunicaciones, Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT)
38. Carlos Ernesto Gomez, IENTC
39. Mario Villamil Arguelles, CONECTIKAN
40. Carmen Díaz Novelo, Coordinadora del Programa STEM, UADY
41. Joan Martínez Gómez, NOC de Red INFITELECOM
42. Manuel García, Gerencia LRS
43. Mark Urban, Director de Cooperación Internacional, Relaciones Académicas y Comunicaciones, RedCLARA

## Resumen

Las Mesas de Trabajo estuvieron constituidas por representantes de los distintos sectores y acompañadas con RedCLARA y CUDI. Las discusiones giraron en torno a las siguientes preguntas:

### **Pregunta 1 ¿Estaría su organización interesada en participar en uno o más de estos consorcios de inversión?**

- En general, las organizaciones participantes manifestaron interés y voluntad por incorporarse a los consorcios de inversión previstos a conformarse en el marco del proyecto BELLA II dado que hay una necesidad contundente de fortalecer las capacidades digitales de cada uno de los actores. Para ello es necesario definir con claridad los objetivos y retornos que se persiguen tanto para las organizaciones privadas como las públicas.

- Las instituciones educativas y las de telecomunicaciones podrían hacer una contribución al proyecto desde el tema de servicios de capacitación y de infraestructura. En infraestructura se considera tanto inversión en nuevos proyectos como utilizar aquella que está en funcionamiento; por lo que debe definirse cómo construir estas alianzas. Del lado de las universidades, la contribución es, principalmente, capital humano relacionado a proyectos especializados donde es necesario el desarrollo de nuevas carreras en materia de comunicación, procesamiento, entre otras.
- Las condiciones de participación en los consorcios, especialmente para las empresas, deben estar claras por cuanto éstas se centran en el retorno de la inversión aun cuando están conscientes de las posibilidades de ampliar su presencia en otras regiones de su interés, generando modelos de negocio alternativos a los existentes donde los beneficios no se den directamente por las ganancias que se obtienen. Entre otros aspectos están los costos de mantenimiento de cualquier infraestructura.
- Se recomienda la definición de un modelo de trabajo entre las Redes Nacionales de Investigación y Educación y las Instituciones de Educación Superior que permita aprovechar la infraestructura con servicios de valor agregado.
- Los temas sociales y geográficos fueron abordados en la discusión. Se reconoce que estos proyectos implican altos costos al llegar a zonas remotas lo que incide en la rentabilidad del proyecto. Las instituciones de educación superior e investigación sin duda se benefician de estos proyectos por cuanto para su funcionamiento e investigaciones requieren de infraestructura de conectividad de alta velocidad.
- Las lecciones aprendidas son importantes en estos proyectos, ya que los diferentes actores han tenido experiencias previas en temas y en proyectos de conectividad, por lo que sería importante definir alguna comisión o responsables que puedan encargarse, por ejemplo, de estas investigaciones y recopilar las experiencias de lo que no funcionó.

## **Pregunta 2 ¿De estar interesada, qué tipo de contribución puede hacer y qué beneficio espera a cambio?**

- En cuanto al tipo de contribución que pueden hacer y los beneficios esperados es un tema bastante complejo. Se requiere tener un internet más robusto, más accesible a la comunidad, que baje la latencia, un aumento de ciberseguridad y de infraestructura, conformación de equipos internos para dar respuesta a los incidentes. Cada organización que tenga una red debería tener un centro de respuesta ante incidentes, lo cual no está sucediendo con regularidad y ello debe fortalecerse.
- Uno de los principales temas está relacionado con la disponibilidad de los recursos financieros; no obstante, de acuerdo con los participantes del sector financiero están disponibles recursos para la inversión y el énfasis se debe poner en la formulación de proyectos que realmente se articulen en forma adecuada y con claridad en los objetivos, considerando el esperado retorno de las inversiones. Para el sector de gobierno y para las instituciones de investigación también se requiere de claridad y estructura para acceder o solicitar los recursos para los proyectos.
- Es importante crear fortaleza económica. Para la empresa privada, invertir en este tipo de proyectos, se vuelve riesgoso al disponer de recursos sin obtener resultados cuando se colocan en temas sociales; sin embargo, uno de los beneficios, básicamente el más conocido, es el compartir el tráfico de fibra lo cual contribuye a bajar el costo de tráfico y

ayuda a economizar la transferencia de datos. Otro beneficio que se puede considerar es buscar que dentro del grupo de interconexión exista una mejor estabilidad hacia los usuarios.

- La definición de los aportes que están dispuestos las organizaciones a dar también es necesario, pero igualmente es importante conocer las condiciones de explotación de los activos de infraestructura y cómo se revertiría esta inversión, esto requiere ser discutido con mayor profundidad. Conocer con claridad aspectos como la operación y mantenimiento de esta infraestructura podría convertirse en un incentivo para participar y quedarse con una parte de la operación de esa infraestructura.
- Los beneficios repercuten en la sociedad en tanto y cuanto al existir infraestructura de telecomunicaciones la industria genera necesidades de especialistas en distintos ramos que las universidades pueden asumir mediante la formación en áreas relacionadas, quienes son absorbidos por las empresas del ramo. Estas empresas a su vez deben impulsar la creación de espacios de investigación y desarrollo en su seno lo cual no solo es beneficioso para la empresa sino también para terceros involucrados en estos procesos, esto ha venido sucediendo en algunas empresas en México (Querétaro).
- El sector gobierno, es un factor clave en cualquier desarrollo de telecomunicaciones, especialmente en los procesos relacionados con permisos y concesiones para instalar la estructura por lo que es importante involucrarlo en estas iniciativas.
- Otro elemento para destacar son los desafíos que tienen los potenciales futuros investigadores, quienes traen el conocimiento y aportan ese conocimiento para generar un impacto en la sociedad que sea parte de los productos finales de los proyectos. Parte de los desafíos de los centros de investigación y de educación es promover la investigación y la educación para que se desarrollen los proyectos que proponen estos investigadores.
- Una de las ventajas al colocar el tema de despliegue de red o despliegue de fibra y, de esta forma, aumentar el número de usuarios, es traer los CDN's, que baje la latencia para esos puntos de interconexión, hay necesidad de traer, por ejemplo, Microsoft, Google o Amazon, que son servicios que hoy en día se necesitan dado el volumen de tráfico de datos.
- Otro factor importante es no depender de otros países especialmente en la conexión con otros continentes, por ejemplo, para conectarse a Asia o a Europa, baja la velocidad de interconexión cuando se realiza a través de Estados Unidos.
- Hay valor agregado cuando se participa en este tipo de iniciativas. Se puede prevenir el impacto ambiental al evitar o multiplicar el número de infraestructuras que se están desarrollando en un lugar. En términos de desempeño, algunas participaciones en cables submarinos pudieran incrementar el desempeño, reduciendo de la latencia. La mayoría de los operadores, ya han trabajado en algún tipo de consorcio, ya sea local o internacional, por lo que están muy abiertos a esa participación porque han visto los beneficios que se pueden obtener a nivel internacional.
- Ante el planteamiento de intercambiar capacidades entre las empresas operadoras quedó abierta la posibilidad de que se tengan rutas que se puedan utilizar como respaldos o alternativas cuando crece el ancho de banda. Lo cual podría también ser otro modelo de negocios que se logra en estos consorcios. Otro de los beneficios de participar en el consorcio pudiera ser que las rutas se vuelven más relevantes si se participa en este tipo de consorcios y, por cuestiones de cercanías a ciertos contenidos de interés de sus clientes, este podría ser otro elemento de valor que pudiera entrar en estos consorcios. Sin

embargo, habría que analizarlo con mayor profundidad y definir si también el concepto de redundancia es un concepto que se puede incorporar en los modelos de negocio.

- En cuanto al rol que juegan las universidades en este consorcio, se considera que se debe facilitar la relación empresa-universidad; se resalta la experiencia de organizaciones a nivel internacional que tienen programas de educación dual, que incluyen fases de estudio en las universidades, y otras en las empresas; por otra parte, en muchas ocasiones los perfiles y las competencias requeridas por las empresas no las tienen los estudiantes que salen a trabajar, especialmente en inglés, por lo que asociaciones de este tipo puede ser provechosas no solo para los estudiantes sino que se extiende a los docentes, los investigadores, los académicos.
- En el caso de las universidades, es muy importante la presencia de aquellas ubicadas en las regiones, que pueden volverse aliados de los de empresarios que están participando en este consorcio, porque pudieran hacer análisis particulares sobre el consumo de energía, aspectos ambientales considerando la experiencia que tienen en las regiones. Estas universidades, además, pudieran contar con la flexibilidad de modificar programas o materias, según las necesidades que se tuvieran para ir formando capital humano en esta región, en temas muy particulares que se dieran en este consorcio.
- Un área de oportunidad que se están formando a los que venden las tecnologías para que conozcan mucho mejor cómo funcionan esas tecnologías y cómo se pueden desplegar mejor en ciertas zonas del país unas tecnologías u otras. Por ejemplo, la satelital pudiera desplegarse mucho más rápido, aunque quizá con menor ancho de banda que en una fibra óptica, pero se le da oportunidad a las localidades que no han podido conectarse, de tener inmediatamente el acceso a Internet mientras llegan otras tecnologías más robustas.
- Se resaltó la disponibilidad de recursos en CAF, BID y en la Unión Europea según lo señalado por los participantes lo que contribuye con la viabilidad de estos proyectos.
- Otro elemento importante es el papel de los IXPS, los puntos de intercambio de internet, que se tendría que proponer como parte de los trabajos y del modelo que se estaría adoptando de acuerdo con las condiciones de cada región.
- En el caso de los otros actores, como centros de estudio es muy importante participar en estos consorcios, especialmente para obtener datos e información que, de otra manera, sería muy difícil conseguir.
- También se mencionó que el tema de la conectividad en Veracruz donde no hay redundancia y que sería muy importante lograrla; se sugirió tomar en consideración que en el Golfo Veracruz es uno de los puntos de presencia donde habría interés por incorporarse a este consorcio.
- El sudeste de México es una zona donde hay muy poca oferta de conectividad, y estos proyectos representan una gran oportunidad para crecer y dar más servicios a la región, hay empresas que están utilizando no solo fibra óptica, sino también microondas, satélites y redes móviles.
- Destacaron las características de Yucatán, ubicación privilegiada geográficamente y proyectos que se están desarrollando en la región sureste, lo que lo convierte en una zona atractiva para el desarrollo de estos proyectos de conectividad, y estos Diálogos, precisamente, nos permiten identificar esas oportunidades sobre los consorcios de inversión.

### **Pregunta 3 ¿Tiene su empresa u organización algún proyecto que se ajuste a el tipo de proyectos que el proyecto BELLA II busca desarrollar?**

- En cuanto a la existencia de proyectos que se ajusten a los tipos de proyectos de Proyecto BELLA II para buscar su desarrollo, cada organización cuenta con experiencias que pueden ponerse a disposición. QuattroCom tiene experiencia en el estudio de cada fibra, que es muy amplia, especialmente en zonas remotas, por su parte, CUDI, con las experiencias de interconexión de las escuelas; en general, los ecosistemas que las universidades pueden realmente recrear, ya que ellos son un factor de credibilidad, y aprovechar el talento humano, la experiencia y las certificaciones relacionadas.
- Por parte de los privados, como *carriers*, como ISP, hay proyectos que tienen que ver con expansión. En los centros de investigación hay interés y se han realizado trabajos de investigación que pueden aportar, como investigaciones en *blockchain*, en inteligencia artificial, lo cual requiere conectividad, que no es buena en muchos lugares y en otros casi nula, limitando el acceso a importantes herramientas para el desarrollo.
- Las universidades, especialmente las públicas, deben estar en estos procesos de conectividad, por cuanto están constituidas como consorcios organizativos y juegan un rol fundamental en la preparación de los estudiantes para el mercado laboral; estas universidades cuentan con herramientas que promueven temas sociales, que la mayoría de las universidades privadas y las empresas no consideran, como lo son el derecho digital, Internet libre, entre otras, temas que responden a necesidades de Internet. Además, la universidad se vincula y relaciona con los incubadores que responden a los requerimientos sociales.
- Estos procesos de conectividad implican, además, evaluar los desafíos asociados y que no están bajo el control de estos proyectos como lo pueden ser los servicios eléctricos, las condiciones climatológicas (especialmente en la zona de Centroamérica y el Caribe), las dinámicas económicas y políticas que inciden directamente.
- Se cuenta con experiencia en la ejecución de proyectos de conectividad destacando que de acuerdo con las zonas geográficas donde estén ubicados, la cobertura es diferenciada y entre las distintas zonas no necesariamente hay conexión, por lo que debe considerarse estas variables además del alcance y dimensionamiento del proyecto. En un proyecto de una empresa en Querétaro se tiene previsto construir centros de datos hacia el sur, y a Centroamérica y Sudamérica, también va a ser muy importante, porque es un clúster de datos, es relevante en toda América.
- Este año se culmina la construcción de un proyecto de Querétaro – Monterrey- Laredo, que puede sumar, es una nueva infraestructura de la comunidad, pero dependerá del enfoque de la zona de crecimiento hacia donde se refiera al proyecto que se plantee desde BELLA.
- En el sector educativo, es indispensable insistir en la formación en las carreras y especializaciones que la industria requiere según las complejidades que hoy día tiene la industria de telecomunicaciones y en ese sentido la Universidad debe realizar los cambios en los métodos y paradigmas de enseñanza con flexibilidad ante los desafíos que se van presentando. La contribución de los conocimientos, la formación de los estudiantes y la preparación profesional, son clave y tienen que ir bien sincronizados con la industria. Por otra parte, es fundamental facilitar el acceso de información para la investigación y el



desarrollo de estos proyectos, ya sea de servicio público o de entidad privada, siempre son esenciales.

- Es necesario considerar tanto lo económico como los aspectos sociales. En México, la dinámica existente es que no hay mucho desarrollo tecnológico, ni desarrollo digital, ni desarrollo de investigación. En el sudeste mexicano hay un increíble potencial de mentes, personas y capacidad, pero requiere de herramientas para potenciarlo. Hay disponibilidad para trabajar y participar, siempre y cuando, cada parte aporte y obtenga beneficios en estos proyectos.
- En la región del Sur de México existen proyectos que adelantan las empresas para conectar escuelas primarias de manera gratuita. Proyectos semejantes existen en Sudamérica y hay voluntad de completar más proyectos en el Caribe. Se comentó de una red local que se está haciendo de Tapachula a Panamá y también se sabe que hay enlaces que pueden estar activos e inactivos, como lo es de Tapachula hacia Centroamérica.
- El rol de las universidades que pueden y deben jugar en estos consorcios, es el fortalecimiento de capacidades y la generación de conocimiento en áreas de ciencia, tecnología y en inglés y matemáticas, o sea, programas de formación con estudiantes en temas de infraestructura de conectividad, redes, ciberseguridad, gobernanza de Internet y que puedan colaborar con los operadores de red. El desarrollo de proyectos de investigación o reportes técnicos que puedan ser utilizados por las redes nacionales de educación e investigación. La formación extracurricular de los alumnos en tecnologías del ecosistema digital de RedCLARA, que pueda ser validada por las instituciones de educación superior, que las instituciones puedan participar en la operación de las redes nacionales, participación en comunidades de RedCLARA y/o redes nacionales de educación e investigación, como la telemedicina, el Programa Copernicus y otros proyectos, impulsar la innovación, conjuntar esfuerzos y capacidades en la gestión de la ciberseguridad, es otra fortaleza de las instituciones de educación superior que pueden poner a disposición.
- El uso de espacios controlados de pruebas que también involucraría equipos expertos y multidisciplinarios que podrían combinarse con la CEPAL.
- En cuanto a los proyectos que ya han tenido y que pudieran ser interesantes para incorporar en esta colaboración, se han mencionado que han participado en muchos proyectos que tienen que ver no solo con México, sino con la región de América Latina y en algunos casos del Caribe. No solo en temas de fibra óptica, sino de implementación de puntos de presencia de IXPs o de centros de datos en algunas islas del Caribe, y esa experiencia les permite forjar una relación mucho más sólida.
- Otro proyecto que se consideró muy importante de revisar y analizar es el caso del Tren Maya, cuya infraestructura ferroviaria es la más importante de México, que está impulsando el crecimiento económico y turístico del sureste; sería necesario investigar sobre la infraestructura que es de CFE, revisar sus esquemas, la fibra que ya se instaló y evaluar posibles colaboraciones en el ámbito comercial, educativo, entre otras.

## Planteamientos por mesas

### Mesa 1

#### Participantes:

1. Pedro Moncada Jiménez, Centro Interinstitucional de Investigación Aplicada, Universidad del Caribe
2. Rey Fredy González May, Director Ejecutivo de Integración de Contenidos, Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SICYT)
3. Rubén Vargas Santillán, Cirion Technologies
4. Enrique Zapata, Ejecutivo Principal, CAF Dirección de Transformación Digital
5. Yusein Santizo, Director de Ingeniería, Quattrocom
6. Eunice Alejandra Pérez Coello, Docente, Jefe de Proyectos de investigación, Instituto Tecnológico de Mérida - TecNM
7. Marco Teixeira Director para Infraestructura Técnica, Servicios y Comercial, RedCLARA

### Planteamientos:

- Uno de los principales temas está relacionado con la disponibilidad de los recursos financieros; no obstante, de acuerdo con los participantes del sector financiero están disponibles recursos para la inversión y el énfasis se debe poner en la formulación de proyectos que realmente se articulen en forma adecuada y con claridad en los objetivos, considerando el esperado retorno de las inversiones. Para el sector de gobierno y para las instituciones de investigación también se requiere de claridad y estructura para acceder o solicitar los recursos para los proyectos.
- De allí que es sumamente importante que las comunicaciones entre todos participantes sean claras y adecuadas, que todos entiendan el contexto, los objetivos que se persiguen y los resultados esperados para cada uno de los participantes en los proyectos.
- Otro elemento para destacar son los desafíos que tiene los potenciales futuros investigadores, quienes traen el conocimiento y lo aportan para generar un impacto en la sociedad y hacerlo parte de los productos finales de los proyectos. Entonces, parte de los desafíos de los centros de investigación y de educación es promover la investigación y la educación para que se desarrollen los proyectos que se proponen estos investigadores.
- En cuanto al interés de participar en los consorcios de inversión hay una inclinación general en hacerlo y se espera que se definan con claridad los objetivos y retornos que se persiguen tanto para las organizaciones privadas como las públicas.
- En lo referido a la existencia de proyectos se pudieran identificar, iniciativas y proyectos que se ajusten o que estén relacionados o similares, de hecho, por parte de los privados, como *carriers*, como ISP, hay algunos que tienen que ver con expansión. Además, en los centros de investigación hay interés y se han realizado trabajos de investigación que pueden aportar, como investigaciones en *blockchain*, en inteligencia artificial, lo cual requiere conectividad, que no es buena en muchos lugares y en otros casi nula, limitando el acceso a importantes herramientas para el desarrollo.
- Es necesario considerar tanto lo económico como los aspectos sociales. En México, la dinámica existente es que no hay mucho desarrollo tecnológico, ni desarrollo digital, ni desarrollo de investigación. En el sudeste mexicano hay un increíble potencial de mentes, personas y capacidad, pero requiere de herramientas para potenciarlo. Hay disponibilidad para trabajar y participar, siempre y cuando, cada parte aporte y obtenga beneficios en estos proyectos.



## Mesa 2

### Participantes:

1. Sergio Cervera Loeza, Coordinador General de Tecnologías de Información y Comunicación, Universidad Autónoma de Yucatán
2. Ramón Peniche Mena, Coordinador General de Posgrado e Investigación, Universidad Autónoma de Yucatán
3. María del Carmen Denis Polanco, Directora General Internet Exchange Services Yucatán S.A de C.V (IXSY)
4. Jorge Eduardo Varela Illescas, TRUXGO S. DE RL
5. Luis Gorozpe, Director de Operaciones LANTOINTERNET, S.A. DE C.V.
6. Moisés Torres, Director General, Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet (CUDI)
7. Ramón Esperón, Coordinador General del Sistema de Licenciatura, UADY
8. Javier Tamayo, WISP MX
9. Tania Altamirano, Gerente de Relaciones Académicas, RedCLARA

### Planteamientos:

- Hay interés en los consorcios de inversión. Hay una necesidad contundente en todo lo que es referido a Internet y cada uno de los actores quieren cooperar en sus diferentes áreas: académicas, capacitación en la Red, interconexión, ciberseguridad, y así estarían aprovechándose las experiencias y capacidades de todas las organizaciones presentes.
- En cuanto al tipo de contribución que pueden hacer y los beneficios esperados es un tema bastante complejo. Se requiere tener un internet más robusto, más accesible a la comunidad, que baje la latencia, un aumento de ciberseguridad y de infraestructura, conformación de equipos internos para dar respuesta a los incidentes. Cada organización que tenga una red debería tener un centro de respuesta ante incidentes, lo cual no está sucediendo con regularidad y ello debe fortalecerse.
- Una de las ventajas al colocar el tema de despliegue de red o despliegue de fibra y de esta forma aumentar el número de usuarios, es traer los CDN's, que baje la latencia para esos puntos de interconexión, hay necesidad de traer, por ejemplo, Microsoft, Google o Amazon, que son servicios que hoy en día se necesitan dado el volumen de tráfico de datos.
- Otro factor importante es no depender de otros países especialmente en la conexión con otros continentes, por ejemplo, para conectarse a Asia o a Europa, baja la velocidad de interconexión cuando se realiza a través de Estados Unidos.
- Es importante crear fortaleza económica. Para la empresa privada, invertir en este tipo de proyectos, se vuelve riesgoso al disponer de recursos sin obtener resultados cuando se colocan en temas sociales; sin embargo, uno de los beneficios, básicamente el más conocido, es el compartir el tráfico de fibra lo cual contribuye a bajar el costo de tráfico y ayuda a economizar la transferencia de datos. Otro beneficio que se puede considerar es buscar que dentro del grupo de interconexión exista una mejor estabilidad hacia los usuarios.

- En las universidades, a pesar de los esfuerzos que se han hecho, aún existe desconocimiento del funcionamiento de Internet por lo que estos intercambios promueven que se conozca lo referido a la infraestructura y en consecuencia se promueva un mejor despliegue internet a diversas organizaciones o en su defecto se fortalezca el tema de ciberseguridad.
- En cuanto a la existencia de proyectos que se ajusten a los que busca BELLA II, cada organización cuenta con experiencias que pueden ponerse a disposición. QuattroCom tiene experiencia en el estudio de cada fibra, que es muy amplia, especialmente en zonas remotas, por su parte, CUDI cuenta con experiencias de interconexión de las escuelas; en general, los ecosistemas que las universidades pueden realmente recrear, ya que ellos son un factor de credibilidad, y aprovechar el talento humano, la experiencia y las certificaciones relacionadas.
- Las universidades, especialmente las públicas, deben estar en estos procesos de conectividad, por cuanto están constituidas como consorcios organizativos y juegan un rol fundamental en la preparación de los estudiantes para el mercado laboral; estas universidades cuentan con herramientas que promueven temas sociales, que la mayoría de las universidades privadas y las empresas no consideran, como lo son el derecho digital, Internet libre, entre otras, temas que responden a necesidades de Internet. Además, la universidad se vincula y relaciona con los incubadores que responden a los requerimientos sociales.
- Estos procesos de conectividad implican, además, evaluar los desafíos asociados que no están bajo el control de estos proyectos, tales como los servicios eléctricos, las condiciones climatológicas (especialmente en la zona de Centroamérica y el Caribe), las dinámicas económicas y políticas que inciden directamente.

### **Mesa 3**

#### **Participantes:**

1. Axel Avilés Pallares, Instituto Politécnico Nacional, Secretario del Consejo Directivo CUDI
2. Ernesto Guerrero Lara, Director de la Facultad de Matemáticas, Universidad Autónoma de Yucatán
3. Gerardo Barragán, BESTEL
4. Salvador Vaquero, IX MTY
5. Nazario García, WISTARIP
6. Marco A. Villascan Lee, Country Manager UFINET
7. Silvia Chávez, Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet (CUDI)
8. Carlos González, Gerente de Servicios RedCLARA
9. Martha Rivero, Universidad Marista Mérida

#### **Planteamientos:**

- Las instituciones educativas y las de telecomunicaciones están dispuestas a incorporar en los consorcios que se establezcan para el desarrollo del proyecto BELLA II. Desde el tema de servicios de capacidad y de infraestructura podrían hacer una contribución al

proyecto. Y en infraestructura se considera tanto inversión en nuevos proyectos como utilizar la que está en funcionamiento; por lo que debe definirse cómo construir estas alianzas. Del lado de las universidades, la contribución es, principalmente, capital humano relacionado a proyectos especializados donde es necesario el desarrollo de nuevas carreras en materia de comunicación, procesamiento, entre otros ramos.

- En lo que se refiere a la definición de los aportes que están dispuestos las organizaciones a dar, también es necesario conocer cómo van a ser las condiciones de explotación de los activos de infraestructura y cómo se revertiría esta inversión; esto requiere ser discutido con mayor profundidad. Conocer con claridad aspectos como la operación y mantenimiento de esta infraestructura podría convertirse en un incentivo para participar y quedarse con una parte de la operación de dicha infraestructura.
- Los beneficios repercuten en la sociedad en tanto y cuanto al existir infraestructura de telecomunicaciones la industria genera necesidades de especialistas en distintos ramos que las universidades pueden asumir mediante la formación en áreas relacionadas, quienes son absorbidos por las empresas del ramo. Estas empresas, a su vez, deben impulsar la creación de espacios de investigación y desarrollo en su seno, lo cual no solo es beneficioso para la empresa sino también para terceros involucrados en estos procesos; esto ha venido sucediendo en algunas empresas en México (Querétaro).
- El sector gobierno, es un factor clave en cualquier desarrollo de telecomunicaciones, especialmente en los procesos relacionados con permisos y concesiones para instalar la estructura por lo que es importante involucrarlo en estas iniciativas.
- Se cuenta con experiencia en la ejecución de proyectos de conectividad, destacando que de acuerdo con las zonas geográficas donde estén ubicados, la cobertura es diferenciada y entre las distintas zonas no necesariamente hay conexión, por lo que deben considerarse estas variables además del alcance y dimensionamiento del proyecto. En un proyecto de una empresa en Querétaro se tiene previsto construir centros de datos hacia el sur, y a Centroamérica y Sudamérica, también va a ser muy importante, porque es un clúster de datos; es relevante en toda América.
- Este año se culmina la construcción de un proyecto de Querétaro – Monterrey- Laredo, que puede sumar, es una nueva infraestructura de la comunidad, pero dependerá del enfoque de la zona de crecimiento hacia donde se refiera al proyecto que se plantee desde BELLA.
- En el sector educativo, es indispensable insistir en la formación en las carreras y especializaciones que la industria requiere según las complejidades que hoy día tiene la de telecomunicaciones y, en ese sentido, la Universidad debe realizar los cambios en los métodos y paradigmas de enseñanza con flexibilidad ante los desafíos que se van presentando. La contribución de los conocimientos, la formación en específica que hacen con los estudiantes y la preparación profesional, es clave y tienen que ir bien sincronizados con la industria. Por otra parte, es fundamental facilitar el acceso de información para la investigación y el desarrollo de estos proyectos, ya sea de servicio público o de entidad privada, siempre son esenciales.

## Mesa 4

### Participantes:

1. Salma Jalife Villalón, Directora Ejecutiva Centro México Digital
2. Einar Murillo, Telxius - Telefónica
3. Roger Guevara González, Cámara Nacional de la Industria Electrónica de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información Sureste (CANIETI), Presidente de Internet Exchange Services Yucatán S.A. de C.V (IXSY)
4. Rocío Ortega, Cirion Technologies
5. Mario Espinosa, Totalplay
6. Martha Ávila, CUDI
7. Jorge Carlos Canto Esquivel, Universidad Modelo
8. Miguel Ángel Sánchez Rodríguez, IENTC Telecomunicaciones
9. Plinio Rivera, Director AITELECOM, Cirium Technologies

### Planteamientos:

- Los sectores involucrados en la mesa tienen amplia voluntad para ser parte de los consorcios con una clara disposición a la cooperación. Los operadores de redes de telecomunicaciones serían los que participan pensando en sí, en el retorno de la inversión, pero también ellos pusieron en la mesa otros factores como la responsabilidad social y que la posibilidad de ampliar su presencia en otras regiones sería de su interés, generando modelos de negocio alternativos a los existentes donde los beneficios no se den directamente por las ganancias que se obtienen.
- En el caso de los otros actores, como centros de estudio es muy importante participar en estos consorcios, especialmente para obtener datos e información que, de otra manera, sería muy difícil conseguir.
- Hay valor agregado cuando se participa en este tipo de iniciativas. Se puede prevenir el impacto ambiental al evitar o multiplicar el número de infraestructuras que estás teniendo en un lugar. En términos de desempeño, algunas participaciones en cables submarinos pudieran incrementarlo, reduciendo la latencia. La mayoría de los operadores, ya han trabajado en algún tipo de consorcio, ya sea local o internacional, por lo que están muy abiertos a esa participación porque le han visto los beneficios que se pueden obtener a nivel internacional.
- Ante el planteamiento de intercambiar capacidades entre las empresas operadoras, quedó abierta la posibilidad de que se tengan rutas que se puedan utilizar como respaldos o alternativas cuando crece el ancho de banda. Esto podría también ser otro modelo de negocios que se lograrían en estos consorcios. Otro de los beneficios de participar en el consorcio pudiera ser que las rutas se vuelvan más relevantes si se participa en ellos y, por cuestiones de cercanías a ciertos contenidos de interés de sus clientes, este podría ser otro elemento de valor que pudiera entrar en estos consorcios. Sin embargo, habría que analizarlo con mayor profundidad y definir si también el concepto de redundancia es uno que se puede incorporar en los modelos de negocio. En el caso de las universidades, es muy importante la presencia de aquellas ubicadas en las regiones, que pueden volverse aliadas de los de empresarios que están participando en este consorcio, porque pudieran hacer análisis particulares sobre el consumo de energía, aspectos ambientales, considerando la experiencia que tienen en las regiones. Estas universidades, además, pudieran contar con la flexibilidad de modificar programas o materias, según las

necesidades que se tuvieran para ir formando capital humano en esta región, en temas muy particulares que se dieran en este consorcio.

- En cuanto a los proyectos que ya han tenido y que pudieran ser interesantes para incorporar en esta colaboración, se menciona que han participado en muchos proyectos que tienen que ver no solo con México, sino con la región de América Latina y, en algunos casos, del Caribe. No solo en temas de fibra óptica, sino de implementación de puntos de presencia de IXPs o de centros de datos en algunas islas del Caribe, y que esa experiencia les permite forjar una relación mucho más sólida, ya que cuentan con esta experiencia.
- También se mencionó que el tema de la conectividad en Veracruz es uno donde no hay redundancia y que sería muy importante, quizá, tomar en consideración que en el Golfo Veracruz es uno de los puntos de presencia donde hay interés por incorporarse a este consorcio. En cuanto al rol que juegan las universidades en el consorcio, se considera que se debe facilitar la relación empresa-universidad; se resalta la experiencia de organizaciones a nivel internacional que tienen programas de educación dual, que incluyen fases de estudio en las universidades, y otras en las empresas; por otra parte, en muchas ocasiones los perfiles y las competencias requeridas por las empresas no las tienen los estudiantes que salen a trabajar, especialmente en inglés, por lo que asociaciones de este tipo pueden ser provechosas no solo para los estudiantes sino que se extiende a los docentes, los investigadores, los académicos.
- Se planteó que se debe cambiar la forma en que se ven las comunicaciones y promover más alianzas que den fortalezas. El sudeste de México es una zona donde hay muy poca oferta de conectividad, y estos proyectos representan una gran oportunidad para crecer y dar más servicios a la región, hay empresas que están utilizando no solo fibra óptica, sino también microondas, satélites y redes móviles.
- Mencionaron que un área de oportunidad es que se están formando a los que venden las tecnologías para que conozcan mucho mejor cómo funcionan esas tecnologías y cómo se pueden desplegar mejor en ciertas zonas del país unas tecnologías u otras. Por ejemplo, la satelital pudiera desplegarse mucho más rápido, aunque quizá con menor ancho de banda que en una fibra óptica, pero se le da oportunidad a las localidades que no han podido conectarse, de tener inmediatamente el acceso a Internet mientras llegan otras tecnologías más robustas.

## Mesa 5

### Participantes:

1. Luis Francisco Corona Tapia, Responsable UTIC, Centro de Investigación Científica de Yucatán
2. María Dacia González Cruz, Presidenta del Consejo Directivo de CUDI, Universidad Veracruzana
3. Ignacio Beltrán Noz, Subdirector de Comunicaciones, Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT)
4. Carlos Ernesto Gomez, IENTC
5. Mario Villamil Arguelles, CONECTIKAN
6. Carmen Díaz Novelo, Coordinadora del Programa STEM, UADY

7. Joan Martínez Gómez, NOC de Red INFITELECOM
8. Manuel García, Gerencia LRS
9. Mark Urban, Director de Cooperación Internacional, Relaciones Académicas y Comunicaciones, RedCLARA

### Planteamientos:

- Destacaron las características de Yucatán, ubicación privilegiada geográficamente y proyectos que se están desarrollando en la región sureste, lo que lo convierte en una zona atractiva para el desarrollo de estos proyectos de conectividad, y estos Diálogos, precisamente, nos permiten identificar esas oportunidades sobre los consorcios de inversión.
- Otro proyecto que se consideró muy importante de revisar y analizar es el caso del Tren Maya, cuya infraestructura ferroviaria es la más importante de México, que está impulsando el crecimiento económico y turístico del sureste; sería necesario investigar sobre la infraestructura que es de CFE, revisar sus esquemas, la fibra que ya se instaló y evaluar posibles colaboraciones en el ámbito comercial, educativo, entre otras.
- Las lecciones aprendidas también se comentaron como algo importante en estos proyectos, ya que los diferentes actores han tenido experiencias previas en temas y en proyectos de conectividad, por lo que sería importante definir alguna comisión o responsables que puedan encargarse, por ejemplo, de estas investigaciones y recopilar las experiencias de lo que no funcionó.
- Igualmente, se plantearon los aspectos relacionados con los costos de mantenimiento de cualquier infraestructura. Si bien hay intención de participar se requiere conocer cuáles serían los compromisos a asumir en este momento, ya que como se ha mencionado, las empresas quieren o requieren ganancias y beneficios, pero también ven oportunidades de despliegue de las infraestructuras.
- Los temas sociales y geográficos fueron abordados en la discusión. Se reconoce que estos proyectos implican altos costos al llegar a zonas remotas lo que incide en la rentabilidad del proyecto. Las instituciones de educación superior e investigación sin duda se benefician de estos proyectos por cuanto para su funcionamiento e investigaciones requieren de infraestructura de conectividad de alta velocidad.
- La definición de un modelo de trabajo entre las Redes Nacionales de Investigación y Educación y las Instituciones de Educación Superior que permitiera aprovechar la infraestructura con servicios de valor agregado es una de las recomendaciones surgidas en las discusiones.
- En lo referido a los tipos de contribuciones que se pueden hacer y los beneficios esperados, los participantes convinieron en que en estos proyectos colaborativos no solo son recursos financieros con los que se pueden contribuir sino también formación, capacitación, servicios de valor agregado en temas digitales. Otro beneficio es lo que se mencionaba de las aceleradoras de empresas de tecnología, lo cual acompaña este tipo de proyectos.
- El involucramiento y apoyo de la parte gubernamental es vital para que estos proyectos avancen. Se necesitan políticas tanto científicas como educativas, que permitan fortalecer las iniciativas de esta naturaleza.



- Resaltó la disponibilidad de recursos en CAF, BID y en la Unión Europea según lo señalado por los participantes lo que contribuye con la viabilidad de estos proyectos.
- Otro elemento importante es el papel de los IXPS, los puntos de intercambio de internet, que se tendría que proponer como parte de los trabajos y del modelo que se estaría adoptando de acuerdo con las condiciones de cada región.
- Identificar instituciones de educación superior que puedan colaborar con sus centros de datos para el desarrollo del proyecto y ampliar la posibilidad de abrir la infraestructura para estar todos.
- En esta región existen proyectos que adelantan las empresas para conectar escuelas primarias de manera gratuita. Proyectos semejantes existen en Sudamérica y hay voluntad de poder completar más proyectos en el Caribe. Por otra parte, se comentó de una red local que se está haciendo de Tapachula a Panamá y también se sabe que hay enlaces que pueden estar activos e inactivos, como lo es de Tapachula hacia Centroamérica.
- El rol de las universidades que pueden y deben jugar en estos consorcios, es el fortalecimiento de capacidades y la generación de conocimiento en áreas de ciencia, tecnología y en inglés y matemáticas, o sea, en estos, programas de formación con estudiantes en temas de infraestructura de conectividad, redes, ciberseguridad, gobernanza de Internet y que puedan colaborar con los operadores de red. El desarrollo de proyectos de investigación o reportes técnicos que puedan ser utilizados por las redes nacionales de educación e investigación. La formación extracurricular de los alumnos en tecnologías del ecosistema digital de RedCLARA, que pueda ser validada por las instituciones de educación superior, que las instituciones puedan participar en la operación de las redes nacionales, participación en comunidades de RedCLARA y/o redes nacionales de educación e investigación, como la telemedicina, el Programa Copernicus y otros proyectos, impulsar la innovación, conjuntar esfuerzos y capacidades en la gestión de la ciberseguridad, es otra fortaleza de las instituciones de educación superior que pueden poner a disposición.
- El uso de espacios controlados de pruebas que también involucraría equipos expertos y multidisciplinarios que podría combinarse con la CEPAL.