

**Red de Macrouniversidades de América Latina y el
Caribe**



**INFORME DEL ESTADO DE
LAS TIC EN LAS
MACROUNIVERSIDADES DE
AMÉRICA LATINA Y EL
CARIBE**



JUNIO, 2022

Contenido

Presentación	2
1. Descripción	3
Campus	3
Unidades académicas	4
Programas acreditados	5
Estudiantes de pregrado	6
Estudiantes de posgrado	8
2. Gobierno de TIC	12
Modalidad de gobierno de TIC	12
Ubicación del responsable de TIC	13
Retos en el liderazgo de TIC	13
Valor de los proyectos de inversión en TIC	14
Buenas prácticas	16
Factores de influencia	19
Expectativas	23
3. Inteligencia artificial	26
Oferta programática	26
Aplicaciones y/o servicios de innovación	31
Fortalezas y proyectos de investigación de IA	34
Necesidades y retos en materia de IA	36
4. Docencia mediada por tecnología	41
5. Próximos pasos	48

Presentación

La universidad pública contemporánea en América Latina y el Caribe, al igual que las sociedades en las que se integra, enfrentan retos que han hecho imperativo el reflexionar sobre su capacidad para integrar el uso y el aprovechamiento de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en sus respuestas a situaciones presentes y futuras desde una perspectiva novedosa y coherente con sus características específicas como macrocentros educativos y de investigación.

Por ello, derivado del primer taller conversacional de reflexión y prospectiva acerca del Impacto de las TIC en las Macrouniversidades realizado el 19 de mayo de 2021¹, se invitó a las 37 universidades que conforman la Red de Macrouniversidades de América Latina y el Caribe a participar en una encuesta para conocer el estado de las TIC en estas instituciones con enfoque en los siguientes aspectos: gobierno de TIC, inteligencia artificial y docencia mediada por tecnología.

En este informe se analiza y presenta la información proporcionada por 17 universidades, con la finalidad de contar con un primer referente sobre las capacidades y retos comunes en estas instituciones para establecer líneas de acción que contribuyan a la colaboración regional.

Agradecemos la participación de las siguientes universidades:

- Instituto Politécnico Nacional (México)
- Universidad Autónoma de Nuevo León (México)
- Universidad de Buenos Aires (Argentina)
- Universidad de Chile (Chile)
- Universidad de Costa Rica (Costa Rica)
- Universidad de Guadalajara (México)
- Universidad de la República (Uruguay)
- Universidad Nacional Autónoma de Honduras (Honduras)
- Universidad Nacional Autónoma de México (México)
- Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (Nicaragua)
- Universidad Nacional de Asunción (Paraguay)
- Universidad Nacional de Colombia (Colombia)
- Universidad Nacional de Córdoba (Argentina)
- Universidad Nacional de Costa Rica (Costa Rica)
- Universidad Nacional de La Plata (Argentina)
- Universidad Nacional del Nordeste (Argentina)
- Universidad Veracruzana (México).

¹ www.taller-tic.redmacro.unam.mx

1. Descripción

Campus

Dada la heterogeneidad de las macrouniversidades de la región describirlas a través de promedios no ofrece garantías de apego a la realidad. Con el propósito de obtener una imagen lo más fiel posible a dicha realidad se efectuó un proceso de estratificación por rango en función del número de unidades académicas con que cuentan las instituciones de acuerdo a los criterios establecidos en la tabla 1.

Tabla 1. Estratificación de las macrouniversidades por número de unidades académicas

Estrato	Unidades académicas	Denominación	Siglas
Entre 1 y 50		Universidad de Chile	UCH
		Universidad de la República	UdR
		Universidad Nacional Autónoma de Honduras	UNAH
		Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua	UNAN
		Universidad Nacional de Asunción	UNA
		Universidad Nacional de Colombia	UNCO
		Universidad Nacional de Córdoba	UNC
		Universidad Nacional del Nordeste	UNN
Entre 51 y 150		Instituto Politécnico Nacional	IPN
		Universidad Autónoma de Nuevo León	UANL
		Universidad de Buenos Aires	UBA
		Universidad Nacional Autónoma de México	UNAM
		Universidad Nacional de Costa Rica	UNCR
Más de 150		Universidad de Costa Rica	UCR
		Universidad de Guadalajara	UdG
		Universidad Nacional de La Plata	UNLP
		Universidad Veracruzana	UV

Las universidades latinoamericanas son heterogéneas por naturaleza, por lo que el número de campus por entidad es muy variado (v. figura 1).

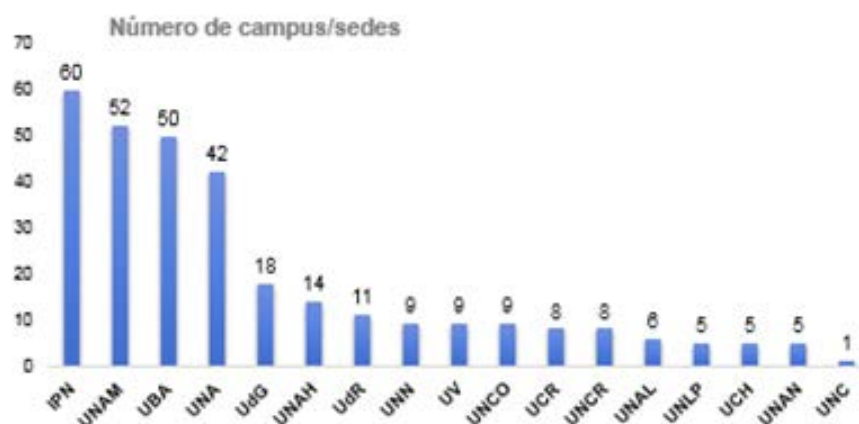


Figura 1. Número de campus por institución & estratificación por tamaño (promedio)

El IPN y la UNAM (México) con 60 y 52 sedes respectivamente, encabezan la lista, seguidas de la UBA (Argentina) con 50 y la UNA (Paraguay), con 42. En la parte baja de la tabla, la UNC (Argentina) la UNAN (Nicaragua) y la UCH (Chile) ocupan las últimas posiciones con 1, 5 y 5 campus, respectivamente.

Unidades académicas

El 47% de las entidades tiene entre 1 y 50 unidades académicas; el 11.8% entre 51 y 100; el 17.6%, entre 101 y 150; otro 18%, entre 151 y 200 y, por último, el 6% supera las 200 unidades académicas. Sin embargo, la primera clasificación intervalar no ofrece una imagen clara del tamaño de las entidades, por lo que se efectuó una segunda estratificación, de acuerdo a la cual el 47% de las entidades participantes son de pequeño tamaño y, de ellas, el 24% cuenta con menos de 20 unidades académicas; el 29% son de tamaño mediano, es decir, tienen entre 51 y 150 unidades académicas mientras el resto, 24%, se definen como macrouniversidades de tamaño grande (v. figura 2).

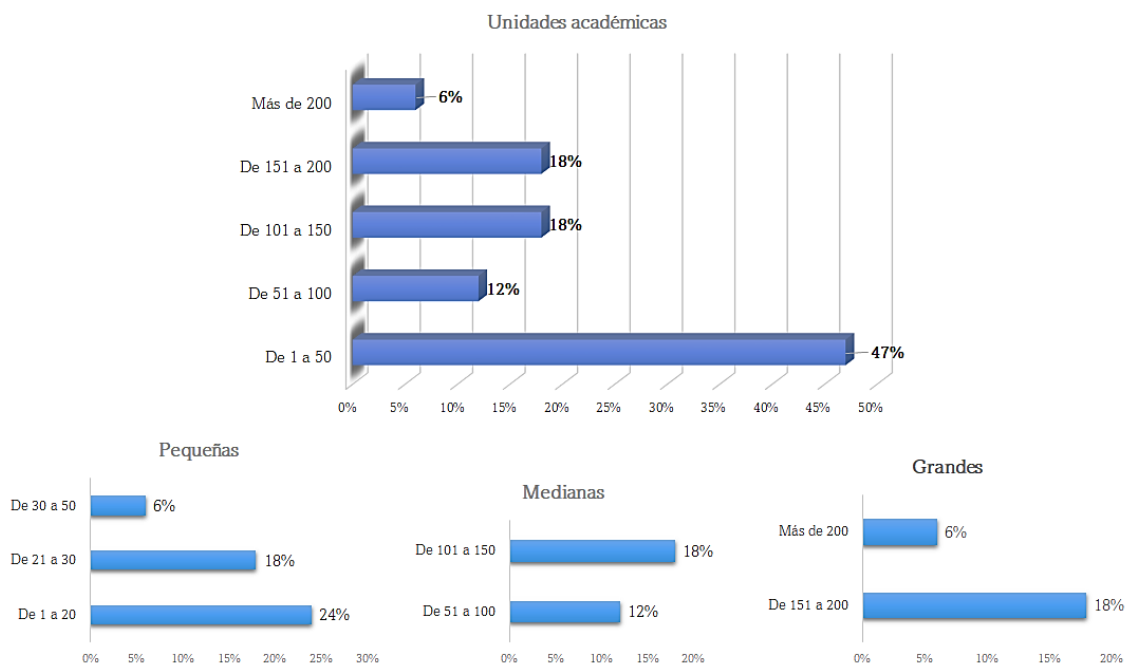


Figura 2. Número de unidades académicas & estratificación por tamaño (porcentual)

Programas acreditados

El sistema de acreditación de la calidad en algunos países latinoamericanos es sumamente complejo y los resultados provisionales indican que en algunas universidades pudiera haberse confundido la autoevaluación, en ciertos países regida por el Estado, con la acreditación de calidad. Adicionalmente, la nomenclatura no está estandarizada en la región, de tal forma que en algunos países el término acreditación responde en realidad a autoevaluación. Por lo tanto, no pueden considerarse como definitivos los resultados que se presentan a continuación hasta haber revisado los diferentes sistemas nacionales de acreditación.

La clasificación por intervalos dio como resultado que el 24% de las entidades tiene acreditados entre 1 y 50 programas académicos; el 18%, entre 51 y 100; el 12%, entre 101 y 200; el 24%, entre 200 y 300; el 12% entre 301 y 400 y, por último, otro 12% ha acreditado más de 400 programas. Estratificadas por tamaño, de acuerdo al número de unidades académicas, la encuesta arrojó que las macrouiversidades de pequeño tamaño mantienen un promedio de 7 programas acreditados; las de mediano tamaño de 2.7 programas y, las de tamaño grande, de 1.14 programas (v. figura 3).

Red de Macrouniversidades de América Latina y el Caribe
 INFORME DEL ESTADO DE LAS TIC EN LAS MACROUNIVERSIDADES DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

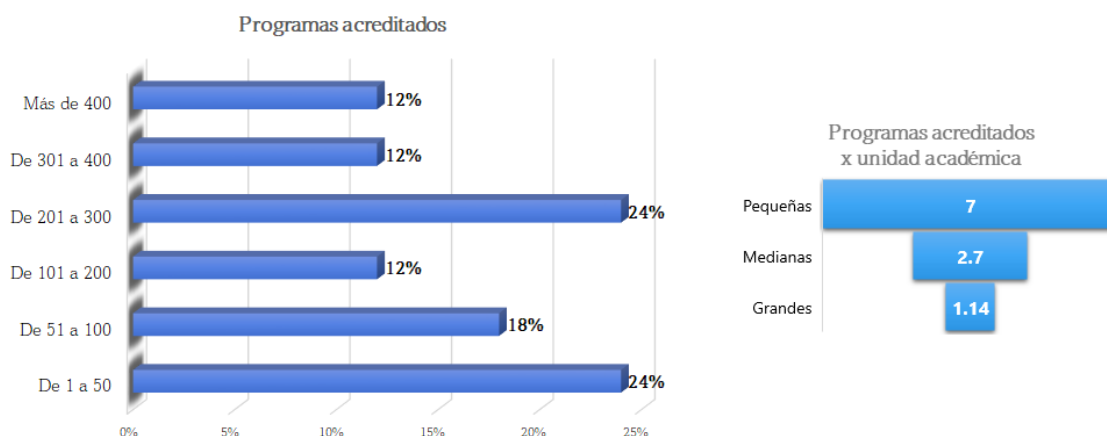


Figura 3. Número de programas académicos acreditados (porcentual) y número de programas acreditados x unidad académica (estratificación por tamaño)

El promedio de programas acreditados por entidad académica en cada una de las instituciones participantes, indica que la Universidad de la República (Uruguay), la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (Honduras) y la Universidad Nacional de Córdoba (Argentina) son las que presentan mayor número de programas acreditados por unidad académica con, 17.28, 16.3 y 11.76, respectivamente. En el extremo contrario, la Universidad de Costa Rica y la Universidad Nacional de Costa Rica (Costa Rica) junto a la Universidad Veracruzana (México) con 0.24, 0.38 y 0.66, programas acreditados por unidad académica, ocupan los últimos lugares de la tabla (v. figura 4).

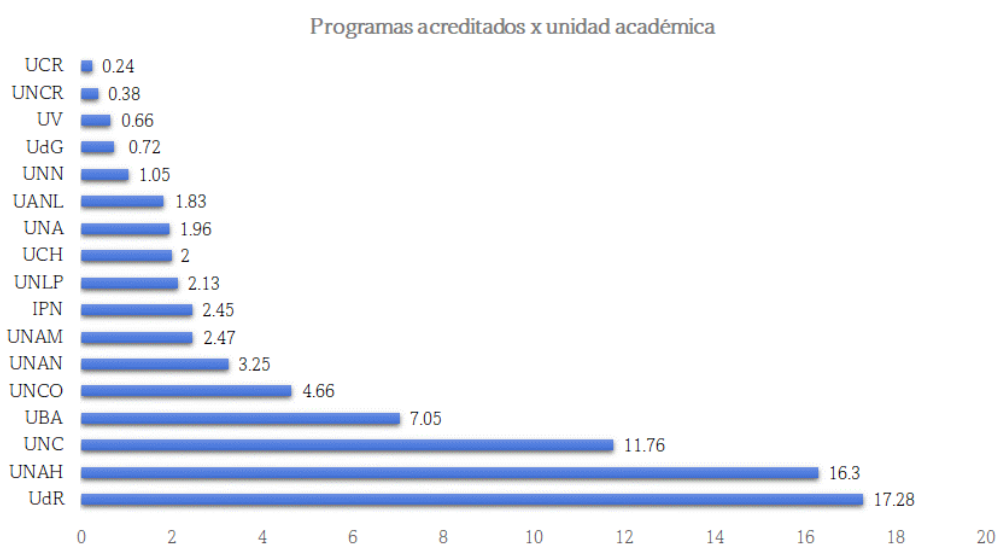


Figura 4. Programas acreditados por unidad académica por institución participante

Estudiantes de pregrado

Las 17 instituciones que conforman la muestra arrojaron un total de 1,918,019 estudiantes de pregrado. Se efectuó una estratificación por volumen de estudiantes considerando en el estrato pequeño a las instituciones con un volumen de matrícula de pregrado de entre 1 y 50,000 estudiantes; en el estrato mediano, a las que presentan un volumen de entre 50,001 y 150,000 estudiantes y, en el estrato grande a las entidades cuyo volumen de matrícula supera los 150,000 estudiantes, tal y como se refleja en la tabla 2.

Tabla 2. Estudiantes de pregrado: Estratificación por volumen.

Estratificación	Estudiantes de pregrado	Denominación	Siglas
Entre 1 y 50,000		Universidad de Chile	UCH
		Universidad de Costa Rica	UCR
		Universidad Nacional de Asunción	UNA
		Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua	UNAN
		Universidad Nacional de Costa Rica	UNCR
Entre 50,001 y 150,000		Instituto Politécnico Nacional	IPN
		Universidad de Guadalajara	UdG
		Universidad de la República	UdR
		Universidad Nacional Autónoma de Honduras	UNAH
		Universidad Nacional de Colombia	UNCO
		Universidad Nacional de Córdoba	UNC
		Universidad Nacional de La Plata	UNLP
		Universidad Nacional del Nordeste	UNN
	Universidad Veracruzana	UV	
Más de 150,000		Universidad Autónoma de Nuevo León	UANL
		Universidad de Buenos Aires	UBA
		Universidad Nacional Autónoma de México	UNAM

Por entidad individual la Universidad Autónoma de Nuevo León (México), seguida por la Universidad Nacional Autónoma de México (México) y la Universidad Nacional de Córdoba (Argentina), encabezan el rubro con 261,287, 226,575 y 150,000 estudiantes de pregrado, respectivamente. La Universidad Nacional de Costa Rica (Costa Rica) con 19,882 estudiantes; la Universidad de Chile (Chile), con 34,000 y la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, con 39,090, cierran la lista (v. figura 5).

Red de Macrouiversidades de América Latina y el Caribe

INFORME DEL ESTADO DE LAS TIC EN LAS MACROUNIVERSIDADES DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE



Figura 5. Estudiantes de pregrado por institución & estratificado por volumen de matrícula

Por lo que respecta a la estratificación por volumen de matrícula, el 29% de las instituciones presentan un volumen pequeño de estudiantes de pregrado; el 53% un volumen mediano y, 18% un gran volumen (v. figura 5).

En relación a la densidad de la matrícula, los resultados son en este rubro tan dispares como en el resto de los elementos analizados. Desde los casi 9,000 alumnos por unidad académica que promedia la Universidad Nacional de Córdoba (Argentina) hasta 167, que se ubican en promedio en cada una de las unidades académicas de la Universidad Veracruzana. La estratificación de acuerdo al número de unidades académicas, indica que las instituciones pequeñas presentan una mayor saturación de matrícula (4,236 estudiantes de pregrado por unidad académica en promedio) que las medianas (1,856 estudiantes) y las grandes (1,877 estudiantes) (v. figura 6). Sin embargo, estos resultados deben aceptarse con prudencia y se obtendrá una mejor apreciación de la realidad en el análisis de casos particulares.

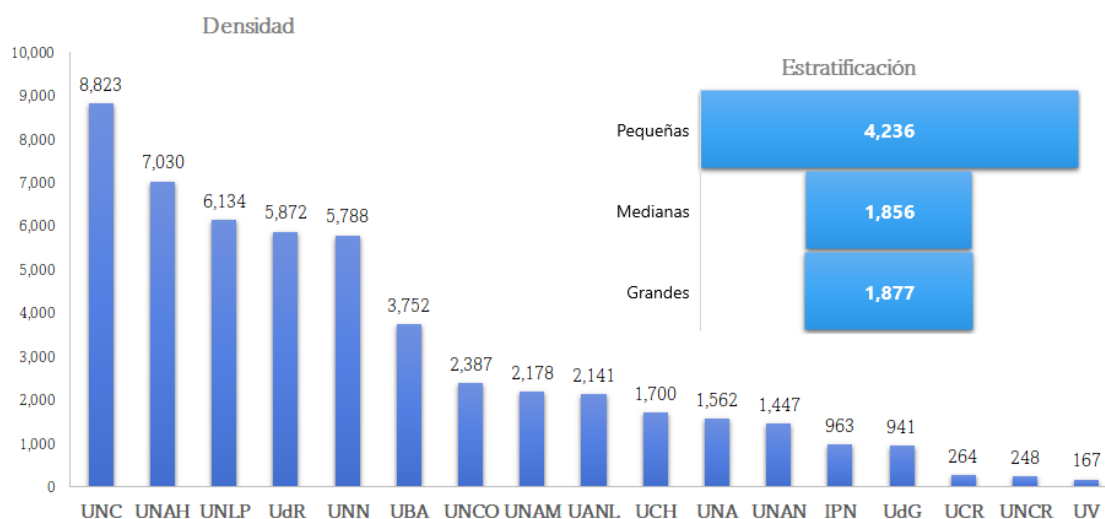


Figura 6. Densidad: Número de estudiantes de pregrado por unidad académica

Estudiantes de posgrado

Las 17 instituciones que conforman la muestra arrojaron un total de 148,011 estudiantes de posgrado. Se mantuvo la estratificación de las IES por volumen de estudiantes de pregrado.

Por entidad individual la Universidad Nacional Autónoma de México (México), seguida por la Universidad de Buenos Aires y la Universidad Nacional de la Plata y la Universidad Nacional de Córdoba (Argentina), encabezan el rubro con 30,792, 21,289, 17,500 y 10,000 estudiantes de posgrado, respectivamente. La Universidad Nacional de Costa Rica (Costa Rica) con 1,031 estudiantes; la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (Honduras), con 1,500 y la Universidad Veracruzana (México), con 20,154, cierran la lista. Las instituciones de pequeño tamaño agrupan al 14% del total de los estudiantes de posgrado; las grandes al 40% y, las medianas, al 46% restante (v. figura 7).

Red de Macrouniversidades de América Latina y el Caribe

INFORME DEL ESTADO DE LAS TIC EN LAS MACROUNIVERSIDADES DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE



Figura 7. Estudiantes de posgrado por institución & estratificado por volumen de matrícula

En relación a la densidad de la matrícula, los resultados fluctúan entre los 6 estudiantes de la Universidad Veracruzana (México) por unidad académica, a los 588 de la Universidad Nacional de Córdoba (Argentina). La estratificación efectuada en función del número de estudiantes de pregrado, indica que las instituciones medianas presentan una mayor saturación de matrícula (222 estudiantes de posgrado por unidad académica en promedio) que las grandes (201 estudiantes) y las pequeñas (142 estudiantes) (v. figura 8). Sin embargo, estos resultados deben aceptarse con prudencia y se obtendrá una mejor apreciación de la realidad en el análisis de casos particulares.

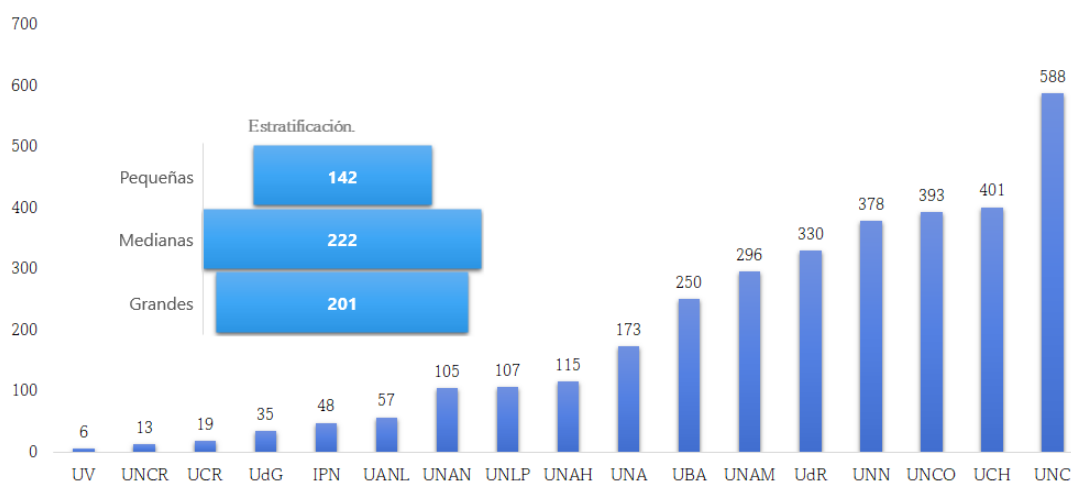


Figura 8. Densidad: Número de estudiantes de pregrado por unidad académica & estratificación por volumen de matrícula

La mejor relación entre el volumen de matrícula de estudiantes de posgrado y estudiantes de pregrado, la presenta la Universidad de Chile (Chile) con 1 estudiante de posgrado por cada 4 de pregrado, seguida por la Universidad Nacional Autónoma de México (México) y la Universidad Nacional de Colombia (Colombia), con 7 y 8 estudiantes de pregrado por cada estudiante de posgrado, respectivamente. En el extremo contrario, la relación es la de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (Honduras, con 61 estudiantes de pregrado por cada estudiante de posgrado, seguida por las Universidades Autónoma de Nuevo León y Universidad Autónoma

Red de Macrouniversidades de América Latina y el Caribe
 INFORME DEL ESTADO DE LAS TIC EN LAS MACROUNIVERSIDADES DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Veracruzana (México) con 37 y 29 estudiantes de pregrado por cada estudiante de posgrado. Las cifras pueden revisarse en la tabla 3, que corresponde a la síntesis de los datos.

Tabla 3. Síntesis de los datos

Estrato	Denominación	Unidades académicas	Estudiantes de pregrado	Densidad	Estudiantes de posgrado	Densidad	Razón
Pequeño	UCH	20	34,000	1,700	8,027	401	4
	UCR	159	42,000	264	2,961	19	14
	UNA	32	50,000	1,562	5,257	173	9
	UNAN	27	39,000	1,447	2,831	105	14
	UNCR	80	19,882	248	1031	13	19
Mediano	IPN	140	134,830	963	6,753	48	20
	UdG	192	131,733	941	6,639	35	20
	UdR	28	146,811	5,872	9,230	330	16
	UNAH	13	91,401	7,030	1,500	115	61
	UNCO	21	50,129	2,387	8,263	393	8
	UNC	17	150,000	8,823	10,000	588	15
	UNLP	163	134,000	6,134	17,500	107	18
	UNN	18	104,200	5,788	6,800	378	15
	UV	377	63,146	167	2,154	6	29
Grande	UANL	122	261,287	2,141	6,984	57	37
	UBA	85	318,935	3,752	21,289	250	14
	UNAM	104	226,575	2,178	30,792	296	7

Nota. Criterios de estratificación: Volumen de matrícula de estudiantes de pregrado.

2. Gobierno de TIC

Modalidad de gobierno de TIC

El 100% de las universidades participantes cuenta con un comité de estrategia o dirección de TIC, mientras que el 76% de las mismas presenta un esquema de gobierno de TIC semicentralizado, es decir, cuenta con un área central, así como con áreas de TIC independientes y distribuidas en las unidades académicas que colaboran bajo reglas institucionales. El 18%, mantiene un esquema centralizado, con un área central de TIC que coordina, desarrolla y opera las TIC y, finalmente, el 6% restante, mantiene una estructura autónoma de gobierno de TIC, con diversas áreas independientes de TIC distribuidas en las unidades académicas (v. figura 9).

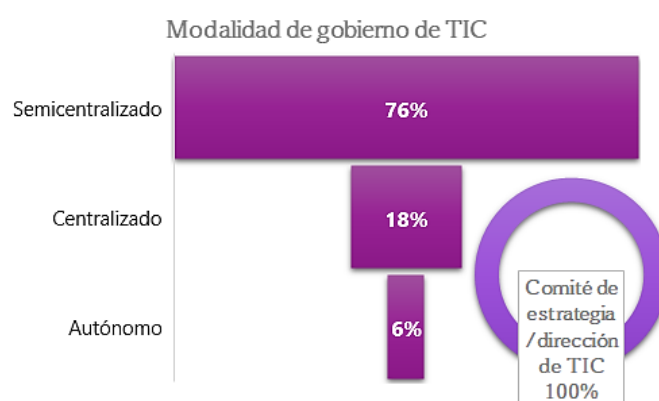


Figura 9. Modalidad de gobierno de TIC

Cabe señalar que, si bien el 100% de las instituciones participantes afirma contar con un Comité de Estrategia o Dirección de TIC, este adopta diferentes denominaciones (Comité Estratégico de Tecnología, Consejo Técnico de Tecnologías de la Información, Dirección Ejecutiva de Gestión de Tecnologías, Comité Nacional de Estrategia Digital, Comisión de Desarrollo Informático, entre otras) y funciones, la más frecuente de las cuales (18%) es la de asesoría en políticas de TIC. Aunque en algunos casos la descripción proporcionada no responde a la de un comité, las respuestas dan a conocer algunos datos de interés.

Así, la Universidad de Buenos Aires (Argentina) mantiene la estructura de gobierno de TIC de mayor complejidad, con dos entidades la Subsecretaría de Modernización y Transformación Digital, con funciones de naturaleza estratégica y el Centro de Innovación en Tecnología y Pedagogía, más operativo y ligado a tecno pedagogía. Aun cuando dependen de instancias de gobierno corporativo diferentes, ambas áreas trabajan de forma articulada con las diferentes entidades y dependencias universitarias. También en Argentina, la Universidad Nacional de la Plata, la Comisión *ad hoc* del Sistema Institucional de Educación a Distancia se ocupa de las necesidades de TIC en la totalidad de las dependencias universitarias y trabaja de forma articulada con los diferentes actores de las mismas. Es el caso en el que mejor se percibe la alineación entre gobierno corporativo y gobierno de TIC, ya que en palabras de su informante: “Que las TIC sean resueltas solo por el área de tecnología carece de sentido”.

En el extremo contrario, en la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, el gobierno de TIC recae en la Dirección Ejecutiva de Gestión de Tecnologías y la Dirección de Innovación Educativa, aunque ambas instancias trabajan de manera desarticulada.

Por su parte, el Centro Nacional de Computación de la Universidad Nacional de Asunción (Paraguay) no solo desarrolla y mantiene la totalidad de los sistemas de información universitarios, sino que adicionalmente atiende las cuestiones de tráfico y dominio a nivel nacional. Aunque no se determina, si es posible que como sucede con el Comité Nacional de Estrategia Digital en la Universidad Nacional de Colombia y con el Comité de TIC del Instituto Politécnico Nacional, su regulación responde a lineamientos de orden federal.

Ubicación del responsable de TIC

Respecto al nivel de ubicación del gobierno de TIC en la estructura organizativa universitaria, el 59% de las entidades lo coloca en el segundo nivel, es decir, dependiente de la Rectoría o equivalente, mientras el 41% restante lo ubica en el tercer nivel, dependiendo de una vicerrectoría, secretaría o equivalente (v. figura 10).

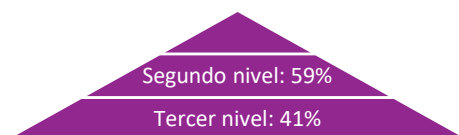


Figura 10. Nivel de ubicación del responsable de TIC.

Retos en el liderazgo de TIC

Cuestionados sobre los retos de mayor relevancia a afrontar como responsable de TIC en un contexto de postpandemia, la encuesta arrojó 38 resultados diferentes, lo que una vez más muestra el elevado nivel de dispersión en cuanto objetivos y necesidades de las IES, agrupados por temáticas relevantes y frecuencia de respuesta (f).

La necesidad de ampliar y actualizar la infraestructura tecnológica (f= 8; 47%) encabeza los retos que mayor preocupación causan a los responsables de TIC, incluyendo la creación de infraestructura tecnológica sustentable (f=1; 6%) y la necesidad de homologar la infraestructura tecnológica en las diferentes unidades académicas (f=1; 6%). Con idéntica frecuencia de respuesta (f=8; 47%) se presenta el agrupamiento que remite a la falta de inexperiencia en gestión; f=2, 12%), que incluye la necesidad de evitar la fuga de talentos de TIC (f=1; 6%); también supone un reto la falta de experiencia del personal de TIC en gestión de innovación, de capacitación tecnológica del usuario final y del personal docente, de organizaciones universitarias y de sistemas educativos no presenciales (f=1; 6%, para todas las opciones). No debe confundirse este rubro con el de capacitación puntual en una u otra materia, el reto refiere a la administración de la totalidad de los procesos de capacitación y no a la capacitación en sí.

En segundo lugar, aparecen los retos asociados al Gobierno de TIC (f=7; 41%), encabezados por la necesidad de impulsar la transformación digital (f=2; 18%), además es relevante la descentralización de las TIC, la falta de planeación estratégica, la alineación de la totalidad de los actores involucrados en TIC, la mejora en el gobierno de los recursos y el desarrollo de TIC desde una perspectiva inclusiva y de equidad (f=1; 6%, para todas las opciones). La mejora de procesos ocupa el tercer lugar en frecuencia de respuestas (f=6; 35%), que incluyen la digitalización (f=3; 18%) definición, estandarización, optimización y automatización (f=1; 6%, para todas las opciones). Le sigue la

necesidad de mitigar la resistencia al cambio generado por las transformaciones de los procesos universitarios derivadas de la emergencia sanitaria (f=5; 29%), incluyendo el fortalecimiento de la cultura organizacional como factor de mitigación (f=1; 6%).

Las limitaciones presupuestarias y cómo sortearlas (f=3; 18%) preceden a la necesidad de capacitar a los recursos humanos de TIC (f=2; 12%), para dotarlos de las competencias necesarias para manejar la complejidad de la operación de la infraestructura híbrida (f=2; 12%) y, reducir las brechas de conectividad mediante la ampliación de cobertura (f=2; 12%). Los retos asociados a los sistemas de información (f=2; 12%) remiten a su centralización y al gobierno de los datos, mientras que los vinculados a los servicios de TIC (f=2; 12%) se relación con un crecimiento excesivo de los mismos y con la necesidad de volverlos accesibles a los estudiantes en condiciones precarias. Por último las dificultades de implementación de modelos híbridos de aprendizaje y el excesivo número de proyectos proveniente del gobierno corporativo que involucran desarrollos de TIC (f=1; 6%, para ambas opciones), cierra la lista de retos (v. figura 11).

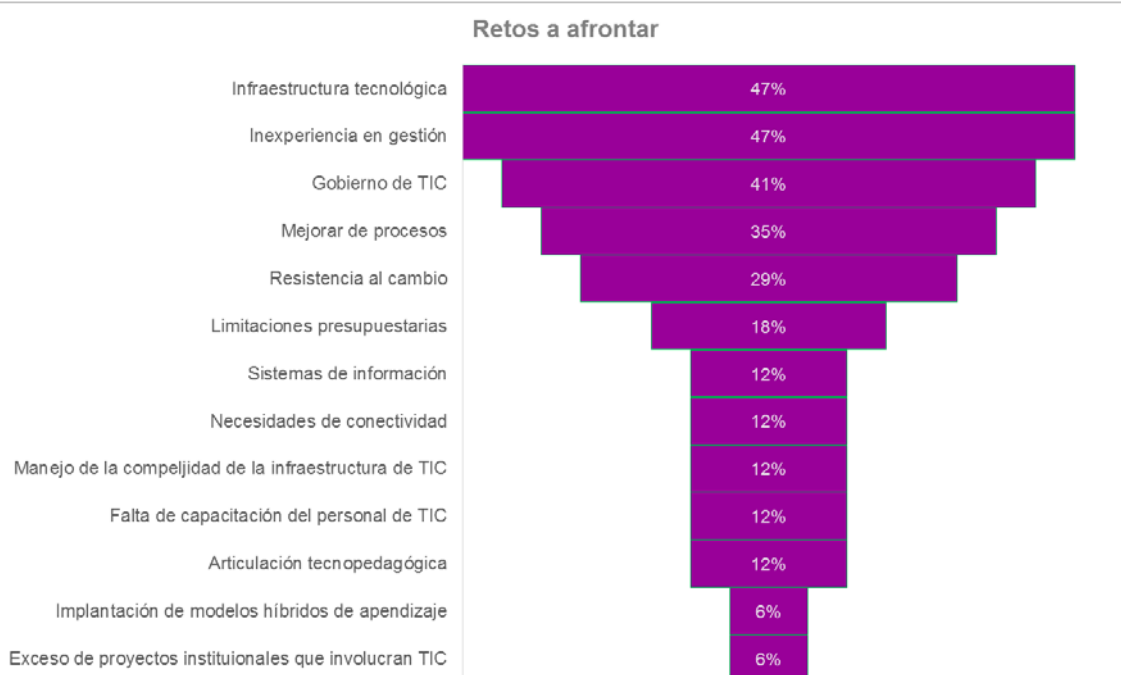


Figura 11. Retos de mayor relevancia por frecuencia de respuesta

Valor de los proyectos de inversión en TIC

Se preguntó a los informantes sobre el tipo de proyectos en que estarían dispuestos a invertir sus recursos financieros en el caso de disponer de ellos, priorizando del 1 al 8, y con la opción otro. La metodología utilizada para determinar el valor de los proyectos fue la siguiente: Se efectuó una separación por rangos con conteo de proyectos por rango. Se otorgó a cada rango el valor inverso a su denominación, es decir el rango 1 (R1) aportaba un valor de 8 puntos (V1=8) mientras el rango 2 aportaba un valor de 7 puntos (V2 =7) y así hasta alcanzar el rango 8 cuyo valor fue de 1 punto (V8=1). Se multiplicó la frecuencia de respuesta de cada tipo de proyecto en cada rango por el valor otorgado a dicho rango ($R6 = f * V6$) para obtener el valor total de cada tipo de proyecto considerando la suma de todos sus valores en todos los rangos. Se reordenaron los proyectos en función de su valor (v. tabla 4 y figura 12).

Tabla 4. Valor de los proyectos de inversión

Proyectos	Rangos								Valores								Valor total
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	
ITU	5	2	1	2	2	1	1	1	40	14	6	10	8	3	2	1	84
MS	4	1	4	1	5		2	1	32	7	24	5	20		4	1	93
DBC	2	5	3	2	1	1	1		16	35	18	10	4	3	2		88
INS	2	6	2	1	2	3	2		16	42	12	5		9	4		88
DLI	1		1	2	2	3	5	1	8		6	10	8	9	10	1	52
AIPT	1								8								8
FPT	1		1	7	4	2	1		8		6	35	16	6	2		73
IATD		1	2	2	2	5	3	1		7	12	10	8		6	1	44
AN		1								7							7
ACP			1								6						6
Otro			1		1	1		12			6		4	3		12	25

ITU: Infraestructura tecnológica de la universidad; MS: Migración de sistemas de enseñanza-aprendizaje hacia sistemas híbridos; DBC: Disminución de la brecha de conectividad; INS: Implementación de nuevos servicios o evolución digital de los mismos; DLI: Diseñar/implementar laboratorio de investigación/desarrollo en TIC de frontera; AIPT: Aumento en la inversión para plataforma tecnológica académica; FPT: Fortalecer el personal de TIC con la incorporación de nuevos perfiles especializados; IATD: Innovación con aplicación de tecnologías disruptivas; AN: Actualización de la normatividad a la nueva realidad educativa y sociedad digital; ACP: Actualización y construcción colectiva de las políticas TIC y para gobierno digital

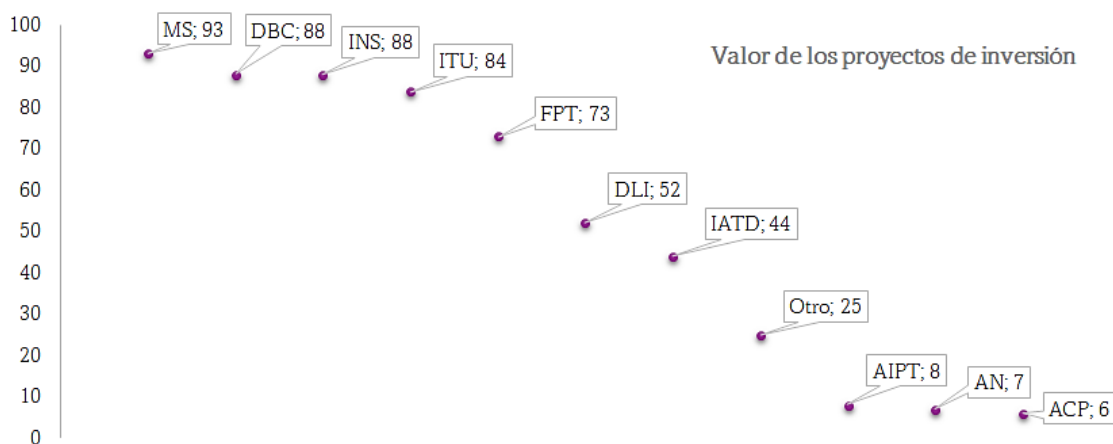


Figura 12. Valor de los proyectos de inversión

En relación a la opción otro, que obtuvo un valor de 25 puntos, aun cuando la mayor parte de las IES la utilizaron en alguno de los rangos, únicamente el 18% (f=3) describe el tipo de proyecto en el que desearía invertir: capacitación de los actores universitarios en el uso de tecnologías digitales, apropiación de la cultura digital y digitalización de trámites.

Es fácil observar el impacto de la pandemia sobre los responsables de TIC en tanto que optan por priorizar proyectos básicos que aseguren la continuidad académica en caso de una nueva contingencia: migración a sistemas híbridos, disminución de la brecha digital e incorporación de nuevos servicios de TIC o mejora de los actuales, mientras que la innovación con aplicación de tecnologías de frontera, esencial para la transformación digital se sitúa en la parte baja de la tabla. Puede afirmarse, entonces, que en este rubro los responsables de TIC muestran una postura conservadora.

Buenas prácticas

Resulta imposible cuantificar las buenas prácticas implementadas por las instituciones dado que, en la mayor parte de los casos, responden a la necesidad de solventar un problema específico asociado a su funcionamiento, además que las discrepancias entre el número y la calidad de las prácticas reportadas es heterogéneo. De entre las universidades informantes sobresale la Universidad de Buenos Aires, que cuenta con un amplio programa de buenas prácticas orientadas hacia la transformación digital², mismo que se describe de forma individual (v. tabla 5); otras entidades cuentan con prácticas bien estructuradas (v. tabla 6) y, finalmente, se añade un catálogo de buenas prácticas puntuales (v. tabla 7).

Tabla 5. Buenas prácticas: UBA

Catálogo de buenas prácticas de TIC: UBA	
UBA digital	Programa cuyo objetivo es articular, integrar y enriquecer las diferentes acciones que vienen realizando distintas áreas de la UBA a fin de construir criterios académicos consensuados acerca de la inclusión de tecnologías digitales para la gestión y para el fortalecimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Este programa abarca distintas dimensiones: infraestructura y parques informáticos; sistemas integrados de información y bases de datos; formación docente; innovación y transferencia tecnológica; investigación en temas de inclusión digital; y articulación entre escuela secundaria y universidad mediada tecnológicamente.
UBA docente	Desarrollo de programas de formación docente a través de dispositivos diversos que ofrecen trayectos personalizables por unidad académica o por motivaciones personales y profesionales de cada docente: cursos virtuales tutorados, cursos autogestionados, talleres de producción, nanocontenidos digitales formativos, trayectos a medida por unidad académica
UBA articula	Articulación tecnopedagógica: Asesoramiento personalizado a cátedras y departamentos para el diseño de propuestas de enseñanza con tecnologías. Acompañamiento que identifica las siguientes líneas de trabajo conjunto: estrategias y herramientas para el diseño de una propuesta de enseñanza virtual o híbrida, estrategias y herramientas para el acompañamiento en la virtualización de clases o contenidos, estrategias y herramientas para el desarrollo de encuentros sincrónicos, estrategias y herramientas para la evaluación y el seguimiento de estudiantes que cursan en formatos virtuales y/o híbridos; estrategias y herramientas para la evaluación y el seguimiento de estudiantes que cursan en formatos virtuales y/o híbridos
UBA laboratorio	Laboratorios de experimentación, reflexión y creación con tecnologías emergentes. CitepLab. Los CitepLabs toman como eje una tecnología emergente (impresión 3D, realidad virtual, big data, IoT, inteligencia artificial) y ofrecen distintas dinámicas de participación invitando a referentes académicos, docentes y estudiantes de la universidad, expertos y especialistas de distintos organismos públicos y empresas. Se trata de un dispositivo didáctico que pone en juego la diversidad de miradas desde donde se piensa la inclusión de tecnologías en los distintos campos disciplinares, reconociendo a la vez la complejidad de los escenarios de las prácticas educativas. Cada CitepLAB promueve estrategias de participación para fortalecer lazos entre los distintos actores, invita a explorar nuevas oportunidades para crear puentes y tejer redes entre unidades académicas, expande el diálogo y la colaboración en la comunidad de docentes e investigadores.
UBA de autor	Desarrollo de software de autor para la enseñanza a través de la recreación de modelos didácticos potentes. Aplicaciones digitales originales que den la posibilidad de potenciar las prácticas de enseñanza considerando la interrelación entre la especificidad disciplinar, el desarrollo tecnológico y la construcción metodológica.

² Una parte importante de dicho programa puede consultarse en: <https://slideplayer.es/slide/5246970/>

UBA financia	Financiamiento concursable de proyectos que promueven la innovación en la enseñanza a través de la inclusión de tecnología. Como una política vinculada a los objetivos del Citep, en 2011 se crea UBATIC, un programa para la presentación de proyectos educativos bianuales de fondos concursables para acompañar y fortalecer iniciativas innovadoras desarrolladas por los docentes de la UBA que fomenten una inclusión genuina de las TIC. Sus propósitos son promover los procesos de transformación institucional, pedagógica y cultural necesarios para el mayor aprovechamiento de las TIC en la UBA; promover una reflexión amplia y extendida a la comunidad universitaria respecto de la inclusión de las tecnologías educativas en tanto impulsoras de la renovación de los métodos de enseñanza y aprendizaje; e impulsar la creación de una red de docentes que promueva el intercambio de experiencias, ideas y saberes referidos al uso de nuevas tecnologías en las aulas o fuera de ellas.
UBA documenta	Documentación y sistematización de buenas prácticas. Documentos para la reflexión y la toma de decisiones. Generación de eventos y jornadas académicas que buscan compartir reflexiones y experiencias en torno al diseño de estrategias y prácticas de enseñanza mediadas por tecnologías.

Tabla 6. Catálogo de buenas prácticas: Proyectos estructurados.

Catálogo de buenas prácticas de TIC: Proyectos estructurados	
UNC	Establecimiento de una infraestructura de servicios para absorber funciones tradicionalmente ejecutadas en las unidades académicas a través de procesos de agregación con resultados exitosos en términos de eficiencia.
UNCO	Estrategia de transformación digital, con instauración del gobierno de TIC que implica: (1) transformación de la estructura organizacional del área de TIC; (2) establecimiento de funciones del área de TIC; (3) creación del macroproceso de estrategia digital; creación del Comité Nacional de Estrategia Digital.
UNAM	Estrategia digital: servicios institucionales, apoyo a la docencia, infraestructura de cómputo y gobierno y gestión de TIC.
UANL	Certificación de la calidad en TIC: Sistema de Gestión de los Servicios de TI certificado por la Norma ISO/IEC 20000:2018; Sistema de Gestión de la Seguridad de la Información certificado por la Norma ISO/IEC 27001:2013; Centro de Cómputo Institucional certificado en la Norma ICREA Nivel 1 QADC.
UV	Ecosistema de plataformas educativas integrado por el sistema de Administración de Ambientes Flexibles de Aprendizaje o bien la plataforma educativa Eminus y la plataforma de desarrollo de recursos educativos Lienzos, así como el repositorio digital universitario Lumen.

UNC: Universidad Nacional de Córdoba; UNCO: Universidad Nacional de Colombia; UNAM: Universidad Nacional Autónoma de México; UANL: Universidad Autónoma de Nuevo León; UV: Universidad Veracruzana;

Tabla 7. Catálogo de buenas prácticas. Prácticas puntuales

Catálogo de buenas prácticas de TIC: Prácticas puntuales	
Articulación tecnopedagógica	Capacitación de docentes en temas de innovación didáctico-pedagógica (UNAH) en formato Moodle y webinar, con seguimiento y resolución de dudas vía email o red (UNLP)

Red de Macrouniversidades de América Latina y el Caribe
INFORME DEL ESTADO DE LAS TIC EN LAS MACROUNIVERSIDADES DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Migración	Migración a nuevos sistemas de aprendizaje mediante equipos colaborativos (UNN)
Transformación digital	Posicionamiento estratégico de las tecnologías de frontera y la TD ante las autoridades corporativas: Alineación. (UCH).
Cultural Digital	Proyecto de Apropiación de la cultura digital, que incluye gestión del cambio (UNCO).
Gobierno de TIC	Establecimiento del marco de gobierno y gestión de TIC (UCR. UNCR) Establecimiento del Comité Estratégico de Tecnologías de la Información (UV) Establecimiento de la Red de responsables TIC (UNAM)
Software de autor	Desarrollo de software propio (UdG) con metodología ágil (UNCR)
Modelos de gestión de autor	Modelos de gestión de repositorios académicos (UNCR) Modelo de telecentros universitarios bajo principios de equidad, calidad y pertinencia (UNAH) Modelo de innovación educativa: metodología de proyectos de innovación educativa; catálogo de docentes innovadores; catálogo de comunidades de aprendizaje innovador (UNAH) Modelo de gestión administrativa de la enseñanza con desarrollo propio (UdR)
Personal de TIC	Certificación de competencias del personal de TIC (IPN)
Proyectos TIC	Administración de portafolio de proyectos TIC con metodología PMI (UANL)
Ciberseguridad	Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (UdG) Coordinación de Gestión de Incidentes de Ciberseguridad (UV)
Vinculación con el sector productivo	Convenios de colaboración con fabricantes TIC para desarrollo de infraestructura (UNAN)
Digitalización de servicios	Trámites, digitalización de recibos, firma digital (UNA) Firma electrónica universitaria digital y Sello digital universitario (UNAM)
Sostenibilidad	Proyecto Cero Papel (UNA)

UNAH: Universidad Nacional Autónoma de Honduras; UNLP: Universidad Nacional de la Plata; UNN: Universidad Nacional del Nordeste; UCH: Universidad de Chile; UNCO: Universidad Nacional de Colombia; UCR: Universidad de Costa Rica; UNCR: Universidad Nacional de Costa Rica; IPN: Instituto Politécnico Nacional; UANL: Universidad Autónoma de Nuevo León; UdG: Universidad de Guadalajara; UV: Universidad Veracruzana; UNAM: Universidad Nacional Autónoma de México; UNAN: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua; UNA: Universidad Nacional de Asunción; UdR: Universidad de la República.

Factores de influencia

1. Factor humano

El talento humano es una ventana de oportunidad para las universidades. Aunque no se ha cuestionado en esta ocasión sobre el tipo de capacitación que recibe, los resultados de otros levantamientos muestran el interés tanto del personal de TIC³ como de docentes y estudiantes por actualizar sus conocimientos y aprender otros nuevos (v. figuras 13 y 14).

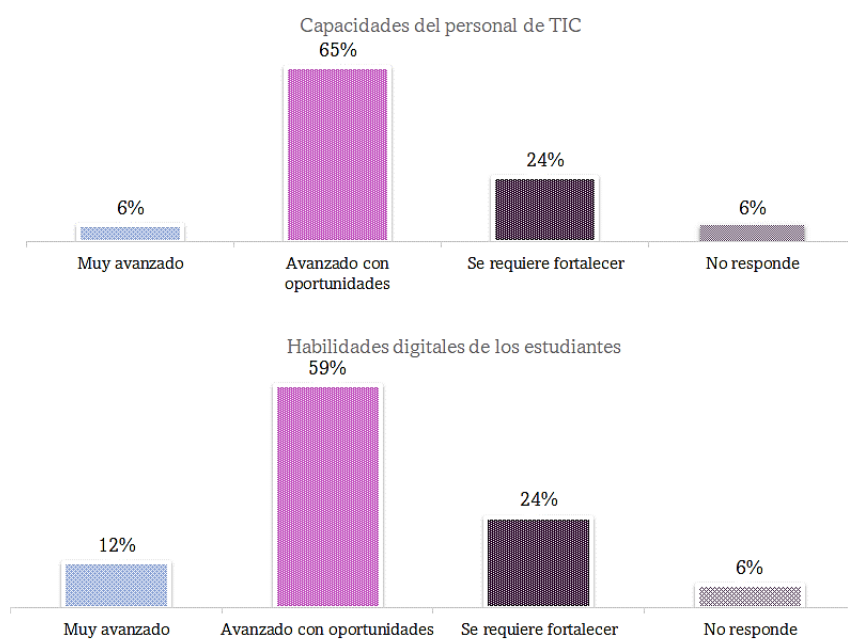


Figura 13. Factor humano (i)

³ Encuesta UNAM, 2021.

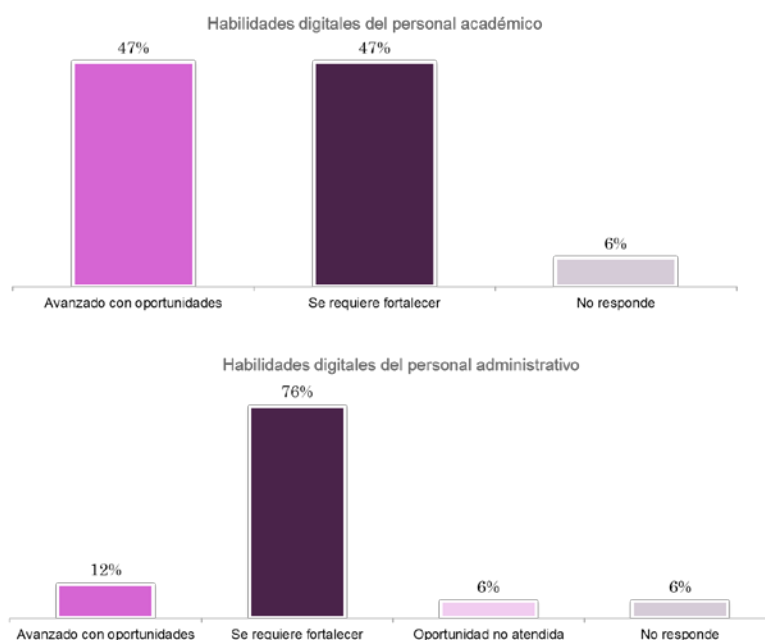


Figura 14. Factor humano (ii).

Sin embargo, ni la capacitación ni la articulación tecnopedagógica parecen ser consideradas retos de interés por las universidades más interesadas en fortalecer aspectos técnicos como la migración hacia nuevos sistemas de enseñanza que en formar a su personal para que pueda utilizarlos debidamente. La formación del personal de TIC ocupa el quinto lugar en posibles proyectos de inversión, y únicamente la Universidad de Buenos Aires tiene un modelo de buenas prácticas de articulación tecnopedagógica, aunque tanto la Universidad Autónoma Nacional de Honduras como la Nacional de la Plata muestran avances en esta materia.

2. Factor estratégico

Al igual que en el factor humano los resultados de la encuesta indican que el factor estratégico es una ventana de oportunidad para las áreas de TIC de las macrouniversidades, considerando que en tres de los cuatro rubros la frecuencia de respuesta de la opción avanzado con oportunidades supera el 50%, y en el rubro de planes y programas de TIC ronda el 60% (f=59%). Sin embargo, resulta de interés el 47% arrojado en el rubro de relaciones con altas autoridades académicas, que como es recurrente en la mayor parte de los levantamientos muestra la falta de alineación entre el gobierno corporativo universitario y el gobierno de TIC.

En este contexto resultan de interés los proyectos de la Universidad Nacional de Colombia y la Universidad de Buenos Aires⁴ sobre transformación digital, que parten de la necesidad de posicionar el valor estratégico de las TIC ante las autoridades corporativas para que ambos gobiernos trabajen de forma articulada. Igualmente, se requiere continuar fortaleciendo las relaciones entre las áreas de TIC y las académico administrativas, especialmente a nivel medio, es decir, en el nivel específico de las unidades académicas (v. figuras 15 y 16).

⁴ V. Buenas prácticas.

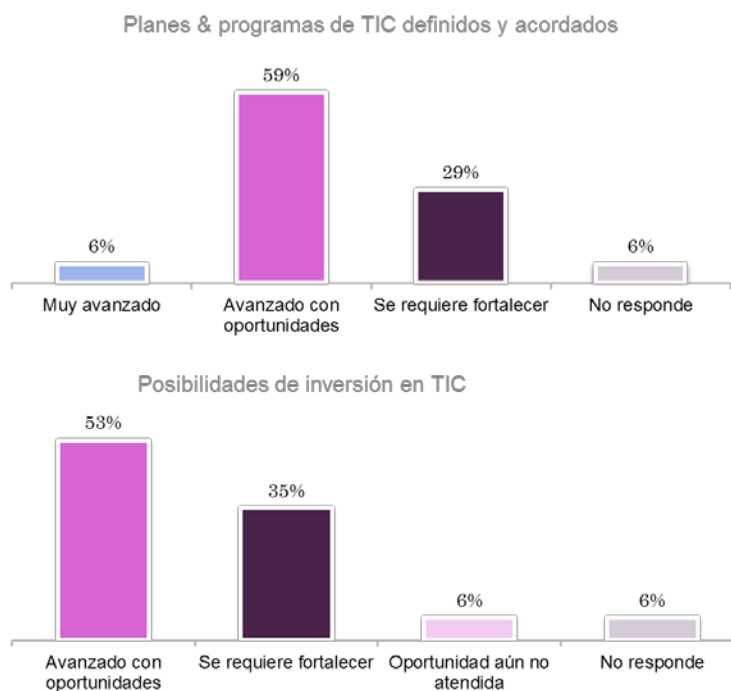


Figura 15. Factor estratégico (i).

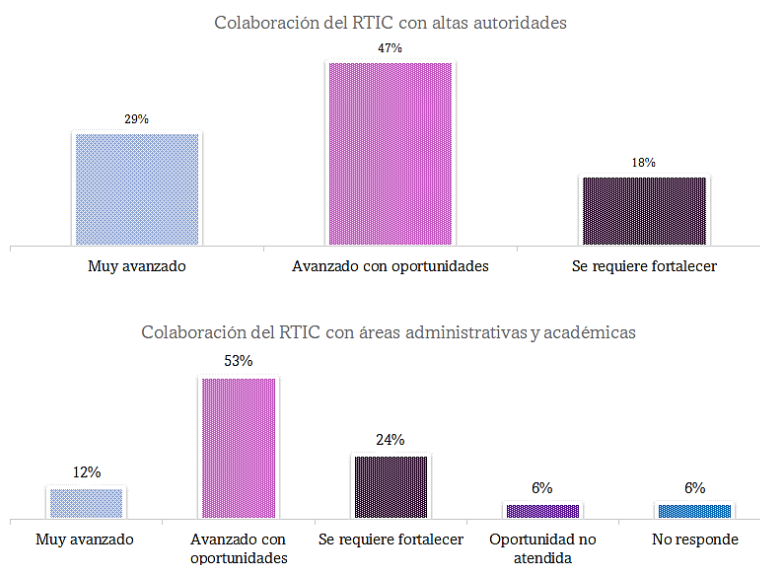


Figura 16. Factor estratégico (ii)

3. Factor procesos

La mejora de procesos ocupa el cuarto lugar entre los retos que deben ser afrontados por las áreas de TIC, lo que es congruente con los resultados arrojados en el factor en tanto que la mayor frecuencia de respuesta corresponde a la opción *se requiere fortalecer* (47% en avance en procesos e información; 71% en sistematización de información para la toma de decisiones y 59%, en materia de trámites y digitalización). Es en el rubro de trámites y digitalización donde las macrouniversidades se muestran más activas, en tanto que prácticamente todas refieren a la automatización de dichos procesos en algún ítem de la encuesta (v. figura 17).

Red de Macrouniversidades de América Latina y el Caribe
INFORME DEL ESTADO DE LAS TIC EN LAS MACROUNIVERSIDADES DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

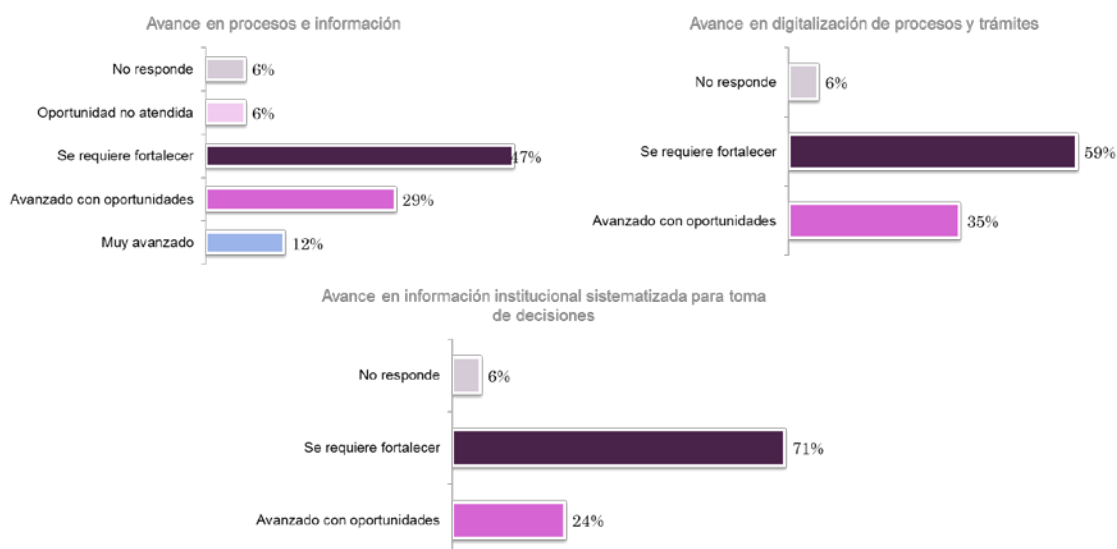


Figura 17. Factor procesos

4. Factor infraestructura

El factor infraestructura representa la mayor preocupación de los responsables de TIC en las macrouniversidades, como lo demuestra el hecho de que ocupa el cuarto lugar en posibles proyectos de inversión y el primer reto a afrontar. La mayor frecuencia de respuesta se obtuvo, en dos de los cuatro rubros, en la opción *avanzado con oportunidades* (53% en redes y telecomunicaciones; 65% en equipamiento de cómputo) y, en los otros dos, acceso de la comunidad universitaria a TIC y software y aplicativos, la encuesta arroja necesidad de fortalecimiento (53% y 47%, respectivamente) (v. figuras 18 y 19).

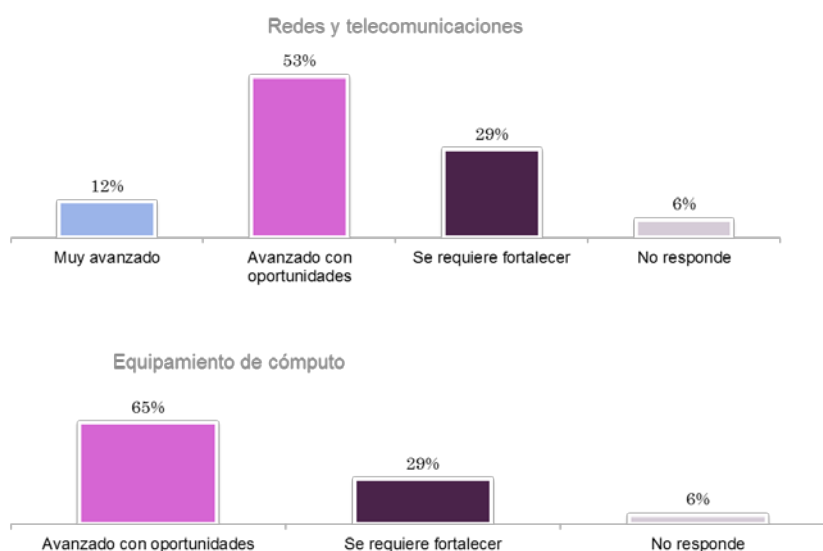


Figura 18. Factor infraestructura (i)

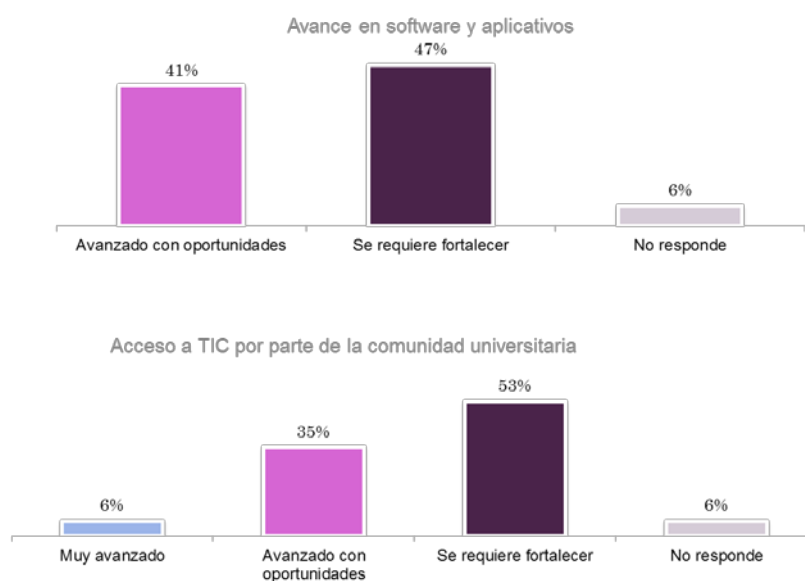


Figura 19. Factor infraestructura (ii)

Expectativas

Aunque el 100% de las entidades participantes en la encuesta está conforme con integrarse a un grupo de trabajo sobre gobierno de TIC, en general no se percibe un gran interés en materia de expectativas, dado que únicamente el 65% de las entidades respondió el ítem. De ellas destaca especialmente la Universidad de Buenos Aires que define con absoluta prolijidad sus expectativas en materia de trabajo conjunto. Se percibe un claro interés por solucionar a través del trabajo compartido problemáticas individuales, así, a modo de ejemplo, la UdG, la UV y la UdR centran sus expectativas en la mejora de gobierno de TIC, mientras el IPN y la UNAH promueven el intercambio de buenas prácticas. La variabilidad de las ideas no responde bien a criterios de agrupamiento, por lo que se optó por establecer una lista (v. tabla 8).

Tabla 8. Expectativas

Institución	Expectativas
UBA	Profundizar el debate sobre la oportunidad de la enseñanza semipresencial o a distancia según culturas institucionales, tradiciones disciplinares y perfiles docentes.
	Profundizar líneas de formación docente que inviten a la exploración, la experimentación y la creación de estrategias de enseñanza innovadoras.
	Adecuar las normativas institucionales para estimular la creación de propuestas de enseñanza híbridas y a distancia.

Red de Macrouiversidades de América Latina y el Caribe

INFORME DEL ESTADO DE LAS TIC EN LAS MACROUNIVERSIDADES DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Relevar la situación de accesibilidad de docentes y estudiantes a los recursos de las TIC para diseñar programas con el objetivo de disminuir las brechas digitales existentes y asegurar el derecho a la educación superior del claustro estudiantil completo.

Fortalecer la infraestructura digital, la conectividad, la respuesta a necesidades técnicas y tecnológicas, la implementación de tecnologías de gestión de la actividad académica y los sistemas integrados de gestión de la información y bases de datos.

UNLP Soluciones conjuntas para problemas tecnológicos y de capacitación comunes, aunar esfuerzos y acortar tiempos.

UNCO Generar una red de conocimiento con respecto a TIC en las Universidades.

UCR Lineamientos generales de mejores prácticas de TIC en relación a I+D, docencia y acción social.

UNAH Intercambio de buenas prácticas en la gestión TIC.

Gestión para la seguridad informática.

Gestión para el fortalecimiento del ecosistema digital.

IPN Tener un rol activo para definir criterios de aplicación general.

Fortalecer el desarrollo de los estudiantes.

Adaptar mejores prácticas de otras instituciones.

UANL Realizar proyectos de colaboración y compartir experiencias entre Universidades.

UdG Mejorar los procesos de gobierno de las TIC.

Mayor influencia de las TIC's en las estrategias y planes institucionales.

UV Generar una red de conocimiento entre las instituciones que permita transmitir y compartir las experiencias relacionadas con las prácticas establecidas de Gobierno de TI y así desarrollar estrategias y líneas de acción consensuadas en la materia.

Fortalecer la cooperación y el aprovechamiento de los recursos con los que cuenta cada institución.

UNA Desarrollar políticas y procedimientos estandarizados para los procesos académicos y administrativos

Conocer tecnologías TIC implementadas para solucionar problemáticas de eficiencia y efectividad en los procesos académicos y administrativos.

UdR Profundización en temas de motivación, definición, ventajas y elaboración de estrategias de TIC para pasar a un modelo de gobierno de las TIC en las Universidades respetando las distintas realidades de las Universidades.

Manejar el concepto de cartera estratégica de proyectos de TIC validada y aprobada por las autoridades

3. Inteligencia artificial

Oferta programática

Algunas universidades⁵ no enviaron su lista de programas, señalando que carecían de ellos, por lo que a fin de obtener un panorama lo más completo posible se revisaron los diferentes portales web de dichas instituciones para extraer aquellos programas de licenciatura en los que pudieran aparecer materias relacionadas con IA y otras tecnologías emergentes. En los programas de posgrado se intentó extraer aquellos programas cuyo núcleo central se relaciona con AI, excluyendo otras que con otra disciplina como núcleo central pudieran utilizar o derivar en desarrollos de IA. A partir de lo expuesto es posible determinar que muchos responsables TIC no conocen en profundidad la oferta programática de su institución. La tabla 9 ofrece un panorama general de la oferta programática de las macrouiversidades en la materia tratada.

Tabla 9. Oferta programática en IA y otras tecnologías emergentes

Programas			
UBA			
Licenciatura	Especialización	Maestría	Doctorado
Ciencia de datos	Actualización Inteligencia Artificial y Derecho	Seguridad Informática	
Análisis en Computación	Seguridad Informática	Explotación de Datos y Descubrimiento del Conocimiento	
Ciencias de la Computación	Explotación de Datos y Descubrimiento del Conocimiento	Internet de las Cosas	
Análisis de Sistemas	Inteligencia Artificial		
Ingeniería en Informática	Internet de las Cosas		
	Sistemas Embebidos		
UNC			
Licenciatura ⁶	Diplomatura	Maestría	Doctorado
Ingeniería en Computación	Ciencia de datos, aprendizaje automático y sus aplicaciones	Sistemas de Radar e Instrumentación	Neurociencias
Licenciatura en Computación	Ciencia de Datos, Inteligencia Artificial y	Estadística Aplicada	Ciencias de la Computación

⁵ UNLP, UNN, UCH, UCR, UNCR, UNAH, UNAN.

⁶ Se enumeran sólo aquellos basados en Inteligencia Artificial sin incluir otros programas que tienen a otra disciplina como núcleo, por ejemplo: políticas públicas, educación, salud y agronomía; de los cuales emergen producciones de Inteligencia Artificial aplicada. Otras carreras de pregrado de la UNC donde se tratan aplicaciones de IA son: Ingeniería Electrónica, Ingeniería Biomédica, Ingeniería Industrial y licenciaturas en Astronomía, Matemática y Física.

Red de Macrouiversidades de América Latina y el Caribe
 INFORME DEL ESTADO DE LAS TIC EN LAS MACROUNIVERSIDADES DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

sus Aplicaciones en
Economía y Negocios

Ciencias de la Ingeniería
con mención en Ciencias
de la Computación

Astronomía

Geomática y Sistemas
Espaciales

Ciencia de Materiales

Análisis y Procesamiento
de Imágenes

Aplicaciones de
Información Espacial

UNLP			
Licenciatura	Especializaciones	Maestría	Doctorado
Informática	Computación Gráfica, Imágenes y Visión por Computadora	Estadística Aplicada	Ciencias Informáticas
Sistemas		Geomática	Astronomía
Computación	Cómputos de Altas prestaciones y tecnología GRID	Cómputos de Altas Prestaciones	Ciencias de la Atmósfera
Analista Programador Universitario		Ingeniería de Software	Geofísica
Analista en TIC		Ingeniería de Software Redes y Seguridad Tecnología Informática Aplicada en Educación Inteligencia de Datos orientada a BIG Data	Redes de Datos Tecnología Informática aplicada a la Educación

UNN			
Licenciatura	Especializaciones	Maestría	Doctorado
Sistemas de información	Tecnologías de la Información	Tecnologías de la Información	Informática
Analista Programador Universitario	Tecnologías de la Información Geográfica		

UCH			
Licenciatura	Especializaciones	Maestría	Doctorado
Ingeniería Civil en Computación		Ciencias, mención en Computación	Computación
Ingeniería Civil en Biotecnología		Ciencia de Datos	

Red de Macrouiversidades de América Latina y el Caribe
 INFORME DEL ESTADO DE LAS TIC EN LAS MACROUNIVERSIDADES DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Ingeniería en
 Biotecnología Molecular

Negocios con
 Tecnologías de la
 Información

Tecnologías de la
 Información

Innovación y
 Emprendimiento en
 Ciencia y Tecnología

Sistemas de Información
 e Inteligencia de
 Negocios

Informática Médica

UNCO

Licenciatura	Especializaciones	Maestría	Doctorado
Administración de Sistemas Informáticos	Inteligencia Artificial Sistemas	Ingeniería de Sistemas y Computación	Ingeniería en Sistemas y Computación
Ingeniería en Sistemas	Gerencia de Proyectos de software	en Ingeniería en Automatización Industrial Ingeniería de Sistemas	Ingeniería de Sistemas

UCR

Licenciatura	Especializaciones	Maestría	Doctorado
Informática y Tecnología Multimedia			

UNCR

Licenciatura	Especializaciones	Maestría	Doctorado
Ingeniería en Sistemas de Información		Maestría en Tecnología e Innovación Educativa	
Biología, énfasis en Biotecnología		Maestría en Gestión de la Innovación Tecnológica Maestría en Tecnologías de la Información	

UNAH

Licenciatura	Especializaciones	Maestría	Doctorado
Ingeniería en Sistemas		Gestión Informática	

IPN

Licenciatura	Especializaciones	Maestría	Doctorado
Ingeniería en Ciencia de datos		Maestría en Ciencias de la Computación	Doctorado en Ciencias de la Computación

Red de Macrouniversidades de América Latina y el Caribe
 INFORME DEL ESTADO DE LAS TIC EN LAS MACROUNIVERSIDADES DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Ingeniería en Inteligencia Artificial

Maestría en Ciencias en Ingeniería de Cómputo

Ingeniería en Sistemas Computacionales

UANL			
Licenciatura	Especializaciones	Maestría	Doctorado
Actuaría	Ingeniería de Industria Inteligente	Ciencia de Datos	
Ciencias Computacionales			
Tecnologías de Información			

UdG			
Licenciatura ⁷	Especializaciones	Maestría	Doctorado
Ingeniería Agroindustrial		Ciencias de Datos	Ciencias en Procesos Biotecnológicos
Ingeniería Biomédica		Bioingeniería y Cómputo Inteligente	Ciencias de la Electrónica y la Computación
Ingeniería Bioquímica		Ingeniería Electrónica y Computación	Ingeniería Computacional
Ingeniería en Ciencias Computacionales		Procesos Biotecnológicos	
Ingeniería en Computación		Cómputo Aplicado	
Ingeniería en Electrónica y Computación		Ciencia y Tecnología	
Ingeniería en Videojuegos		Ingeniería de Software	
Desarrollo de Sistemas Web		Ingeniería Mecatrónica	
Robótica		Tecnologías del Aprendizaje	
Tecnologías de la Información			
Tecnologías e Información			

UNAM ⁸			
Licenciatura	Especializaciones	Maestría	Doctorado
Ciencia de datos	Cómputo de Alto rendimiento	Ciencia e Ingeniería de Computación	Ciencia e Ingeniería de la Computación

⁷ La UdG envió una lista de más de 50 programas de pregrado asociados a tecnologías emergentes e IA, se retoman los de mayor apego a un núcleo central de IA por limitaciones de espacio.

⁸ La UNAM cuenta, en el área de físico matemáticas con 39 carreras de pregrado asociadas en mayor o menor grado a desarrollos de IA y otras tecnologías. Se retoman las más relevantes por limitaciones de espacio.

Red de Macrouniversidades de América Latina y el Caribe
 INFORME DEL ESTADO DE LAS TIC EN LAS MACROUNIVERSIDADES DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Matemáticas aplicadas y
computación

Ciencias de la
Computación

Ingeniería en Sistemas
biomédicos

Nanotecnología

Ingeniería en
Telecomunicaciones,
Sistemas y Electrónica

Ingeniería en
Computación

Tecnologías para la
Información en Ciencias

UV			
Licenciatura	Especializaciones	Maestría	Doctorado
Tecnologías Computacionales		Inteligencia Artificial	Inteligencia Artificial
Ingeniería de Software		Sistemas Interactivos Centrados en el Usuario	Ingeniería Mecatrónica
Ingeniería Mecatrónica		Ingeniería Mecatrónica	

UNAN			
Licenciatura	Especializaciones	Maestría	Doctorado
Ciencias de la Computación	Gerencia de Sistemas de Información	Computación con énfasis en Sistemas de Información	
Informática Educativa			
Ingeniería Industrial y de Sistemas			

UdR			
Licenciatura	Especializaciones	Maestría	Doctorado
Ciencias de la Computación	Ciencia de Datos	Ciencia de Datos y Aprendizaje Automático	
Informática Educativa		Ciencia de Datos Aplicada	
Ingeniería Industrial y de Sistemas			

UNA			
Licenciatura	Especializaciones	Maestría	Doctorado

Ingeniería en Informática,
 Ciencias Informáticas,
 Ingeniería Electrónica,
 Mecatrónica

Ciencias de la
 Computación

Ciencias de la
 Computación

Ingeniería Biomédica

Aplicaciones y/o servicios de innovación

Al igual que sucede con la oferta programática el catálogo de aplicaciones y/o servicios de innovación es disímil en cuanto a calidad, relevancia y número de programas. No se ha podido determinar a través de la exploración web si las IES que reportaron carecer de este tipo de aplicaciones/servicios responden a la realidad institucional o al desconocimiento del informante sobre lo que se trabaja en este rubro en las diferentes unidades académicas, por lo que el catálogo recogido en la tabla 10 refleja exactamente la información reportada en la encuesta.

Tabla 10. Aplicaciones/servicios de innovación

Institución	Aplicaciones/servicios
UBA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ IALAB [https://ialab.com.ar/]: Automatización: Inteligencia humana aumentada; Detección inteligente: Reconocer patrones; interacción humanos y máquinas; Predicción: Reconocer patrones, entrenar y aprender. ▪ Laboratorio de Inteligencia Artificial Aplicada [https://liaa.dc.uba.ar/es/inicio/]: Cognición en el tiempo: patrones y jerarquías; Machine Learning aplicado a diálogos; Ciencias sociales computacionales; Psiquiatría computacional; Extracción de Información en Señales de Habla. ▪ Laboratorio de Ciencia de Datos. <p>Laboratorio de Ciencia de Datos</p> <p>[https://www.fi.uba.ar/investigacion/areas-de-investigacion/informatica/laboratorio-de-ciencia-de-datos]: Análisis Exploratorio de Datos; Big Data; Deep learning; Reinforcement learning; Locality Sensitive Hashing; Análisis de redes sociales; Sistemas de recomendación; Procesamiento de Lenguaje Natural; Aprendizaje automático supervisado y no-supervisado.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Laboratorio de Algoritmia y Programación de Sistemas de Información y Comunicaciones [https://www.fi.uba.ar/investigacion/areas-de-investigacion/informatica/laboratorio-de-algoritmia-y-programacion-de-sistemas-de-informacion-y-comunicaciones]: Programación de Sistemas Concurrentes, Paralelos y Distribuidos; Programación Multicore y GPU; Computación de Altas Prestaciones (HPC); Programación de Juegos; Programación a Bajo Nivel; Redes de Sensores; Internet de las Cosas (IoT); Smart Cities; Redes Definidas por Software (SDN); Programación de Sistemas de Tiempo Real; Programación de Sistemas Industriales; Algoritmos de Seguridad Informática; Seguridad en Redes Móviles y Wireless; Programación de Aplicaciones Móviles; Programación en Sistemas Multiplataforma; Enseñanza de Algoritmia y Programación.

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Laboratorio de Sistemas de Información Avanzados [https://www.fi.uba.ar/investigacion/areas-de-investigacion/informatica/laboratorio-de-sistemas-de-informacion-avanzados]; Sistemas Autónomos; Ingeniería del Conocimiento; Integración de nuevos dispositivos de comunicación hombre-máquina. ▪ Laboratorio de Estereología y Mecánica Inteligente [https://www.fi.uba.ar/investigacion/areas-de-investigacion/informatica/laboratorio-de-estereologia-y-mecanica-inteligente]; Precisión de modelos numéricos de superficies; Reconocimiento de caras usando modelos 3D; Asistencia a la Neurocirugía simulador, marco estereotáxico (patente, transferencia); Visión 3D para vehículos autónomos; Evaluación de riesgos en rutas (Visión); Imágenes médicas microscópicas; Ingeniería de Software; Educación
UNC	Esfuerzos e iniciativas aisladas orientadas a la mejora de los procesos de aprendizaje basados en IA y en Ciencia de Datos.
UNLP	Uso de analíticas de aprendizaje Data mining.
UNN	Se desconoce.
UCH	Sistemas de detección temprana de fracaso en cursos de pregrado.
UNCO	Sistema de Autoevaluación de Programas con cálculo de indicadores definidos en los modelos de autoevaluación de los programas de posgrado.
UCR	Desarrollo de proyectos para la implementación de aplicaciones/servicios de innovación.
UNCR	Desarrollo de proyectos de bots para consultas genéricas de estudiantes.
UNAH	Fase inicial del centro de realidad extendida EON-UNAH, para la generación de recursos de realidad virtual y aumentada.
IPN	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Servicios de cluster HPC ▪ Laboratorio de Ciencia de Datos ▪ Convenios con Amazon, Google, Huawei y Microsoft para desarrollo de aplicaciones.
UANL	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Servicios de inteligencia de negocio ▪ Laboratorio de Ciencia de Datos ▪ Convenios con Amazon, Google, Huawei y Microsoft para desarrollo de aplicaciones.

Red de Macrouniversidades de América Latina y el Caribe

INFORME DEL ESTADO DE LAS TIC EN LAS MACROUNIVERSIDADES DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

UdG	<ul style="list-style-type: none">▪ Cognos Analytics para tableros que apoyan la toma de decisiones▪ Proyecto de SMART campus, con el que busca que el plantel escale a una dinámica similar a la de una ciudad inteligente▪ Programa de capacitación para el uso de herramienta relacionadas con la inteligencia artificial como Deep Learning o Machine Learning▪ Encuesta para identificar las necesidades de contar con un gobierno que implemente Inteligencia Artificial▪ Análíticas de aprendizaje para el seguimiento de las trayectorias escolares de los estudiantes e identificación de casos de riesgo de deserción y, bajos rendimientos acumulados, así como identificación de materias y programas con mayor alto grado de reprobación.
UNAM	<ul style="list-style-type: none">▪ Aplicaciones de Ciencia de Datos: Plataforma universitaria de inteligencia epidemiológica de SARS-COV-2 2. Species - Herramienta interactiva para el análisis de nichos ecológicos y la distribución potencial de especies pronosticadas▪ Aplicaciones de Inteligencia Artificial: Buscador Cognos UNAM: un catálogo electrónico con información organizada sobre los productos y servicios susceptibles de transferirse o ponerse a disposición del sector productivo, social o de gobierno para facilitar la vinculación con la sociedad. Herramienta de auxilio al diagnóstico médico del COVID-19; Proyecto GOLEM. Robots de servicio. Interacciones Humano-Robot para asistir a sus usuarios humanos en labores de la vida cotidiana.▪ Verificación de modelos : Actualización no determinística de modelos CTL
UV	Trabajos teóricos sin implementación práctica.
UNAN	No tiene
UNA	No tiene
UdR	<ul style="list-style-type: none">▪ Herramientas de analíticas del aprendizaje basadas en IA, que nos permiten realizar predicciones de la probabilidad de aprobación de un curso y del rango de calificaciones a partir del perfil de actividad en el EVA y los datos de la encuesta continua (FormA), mediante la aplicación de algoritmos de Regresión Logística, Random Forest y Redes Neuronales, con tasas de discriminación (AUC de entre 0.75 y 0,85).▪ Proyecto “Modelos de aprendizaje de máquina para predecir el riesgo de desvinculación educativa en enseñanza primaria, media y media superior en Uruguay”. Consultorías de investigación y desarrollo para ANEP, de minería de datos educativos a partir de la integración de las bases de datos de primaria y secundaria, con el objetivo de desarrollar alertas tempranas de desvinculación, para el sistema de Protección de Trayectorias Educativas.. Financiado por ANII en el marco del Fondo Sectorial de Educación. Inclusión Digital.▪ Proyecto “Desarrollo de un modelo predictivo de riesgos de desvinculación educativa” Contrato RG-T3450-P004 Universidad de la República.

Una síntesis del catálogo indica que únicamente el 6% de las entidades (f=1, Universidad de Buenos Aires, Argentina) cuenta con más de cinco aplicaciones/servicios para la innovación; Con la misma

frecuencia de respuesta (f=1; 6%) la Universidad de Guadalajara, presenta cinco aplicaciones/servicios; le siguen la Universidad Nacional Autónoma de México, el Instituto Politécnico Nacional, la Universidad Autónoma de Nuevo León (México) y la Universidad de la república, con 3 aplicaciones/servicios (f= 4; 24%). Un 24% de las entidades tiene proyectos en desarrollo y, el 18% restante no ha trabajado aún el tema de la innovación de TIC (v. figura 20), que representa una enorme área de oportunidad sobre la que las macrouniversidades deberían de reflexionar.

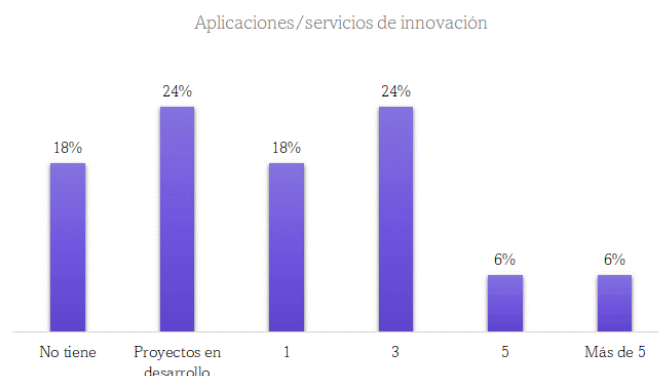


Figura 20. Aplicaciones/servicios para la innovación

Fortalezas y proyectos de investigación de IA

Únicamente el 29% de las entidades (f=5) enumeran alguno de sus proyectos de investigación en IA. Del resto, el 41% reporta que la universidad cuenta con proyectos de investigación pero no los enumera, aunque en algunos casos remiten a las líneas de investigación sobre las que el personal de TIC trabaja; el 18% reporta que entidad carece de proyectos de IA mientras el 12% restante reporta que desconoce si su institución cuenta o no con dicho tipo de proyectos.

No se ha podido determinar a través de la exploración web si las respuestas marcadas como *no tiene* y *no enumera* corresponden a la realidad institucional o al desconocimiento del informante sobre lo que se trabaja en este rubro en las diferentes unidades académicas, por lo que el catálogo recogido en la tabla 11 refleja exactamente la información reportada en la encuesta.

Tabla 11. Proyectos de IA

Institución	Proyectos
UBA	No enumera.
UNC	No enumera
UNLP	No enumera
UNN	Desconoce
UCH	No enumera

UNCO	BD y tablas de los productos académicos identificados en la base bibliográfica Scopus (2011-2020), relacionados con la IA
UCR	Predicciones de fallo de pavimentos con reconocimiento de imágenes, en bioinformática
UNCR	Desconoce
UNAH	No tiene
IPN	No enumera
UANL	Algoritmos de IA
UdG	No enumera
UNAM	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Imágenes médicas ▪ Percepción remota ▪ Imágenes astronómicas ▪ Monitoreo de procesos industriales ▪ Videovigilancia ▪ Pautas publicitarias en TV ▪ Sistema operativo VirBot para probar los algoritmos operativos de robots móviles en realidad virtual.
UV	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Detección de niveles de fatiga en conductores utilizando visión computacional ▪ Juegos serios para la rehabilitación de muñeca ▪ Algoritmos bio-inspirados para optimización de restricciones ▪ Visión computacional para la identificación del lenguaje de señas ▪ Procesamiento de imágenes para caracterizar lesiones cérvico uterinas ▪ Robótica basada en el sistema nervioso central ▪ Aplicación de redes bayesianas para la toma de decisiones en medicina ▪ Aprendizaje y revisión de intenciones en el modelo racional BDI (Creencias, deseos e intenciones); Uso de Tecnologías Web y de la Web Semántica para el Trabajo Cooperativo entre Usuarios Remotos.
UNAN	No tiene
UNA	No tiene
UdR	No enumera

En relación a las fortalezas, aunque el número de respuestas fue muy limitado, el 29% de las entidades consideran al talento humano (investigadores, docentes, estudiantes-investigadores) como su mayor fortaleza en términos de desarrollo de IA, seguido por la solidez de su infraestructura (laboratorios,

centros de cómputo) con el 18% en frecuencia de respuesta, las publicaciones alusivas a IA, ocupan el tercer lugar con el 12% y, por último, los proyectos de investigación, las colaboraciones internacionales y las colaboraciones con el sector productivo (f=1; 6%, para todas las opciones) cierran la lista de respuesta.

La figura 21 refleja los resultados arrojados por el ítem.

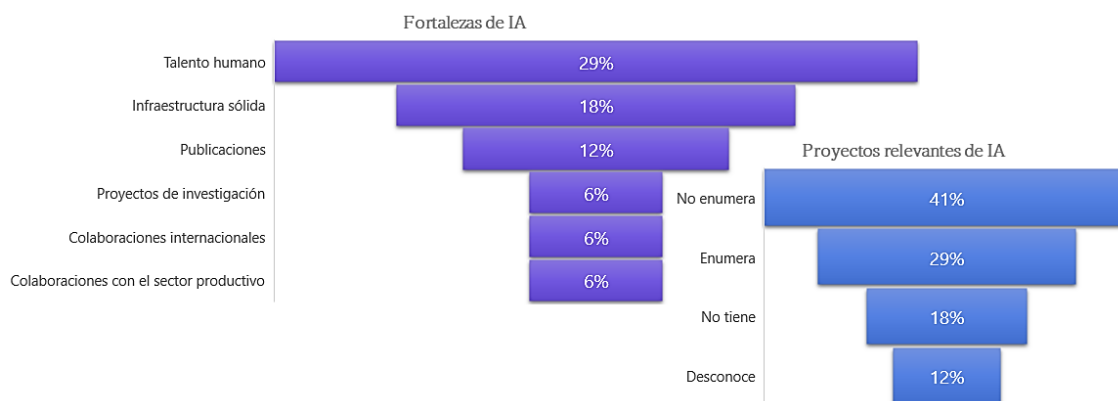


Figura 21. Proyectos y fortalezas de IA

Necesidades y retos en materia de IA

De los resultados arrojados por la encuesta se percibe una falta de concreción importante a la hora de definir las necesidades identificadas en materia de desarrollo de IA y, por ende, la misma vaguedad se refleja en la definición de los retos. En muchos casos, se identifica la necesidad pero no el reto y viceversa. Para ofrecer una visión más sistemática de ambos temas y desde la consideración de *necesidad* como carencia y/o problemática a resolver, y del *reto* como forma de solventar dicha carencia/problemática, se agruparon tanto necesidades como retos parciales en grandes proyectos generales, estableciendo, cuando fue posible, correspondencias entre las necesidades detectadas y los retos que podrían mitigarlas (v. tabla 12).

Tabla 12. Necesidades y retos en IA

	Necesidad	Reto
1	Elaborar un marco de referencia de IA que considere sus paradigmas filosóficos, ética, legislación y normatividad, aspectos sociales y económicos, políticas de uso en términos de inclusión, sesgo y discriminación, protección intelectual de las investigaciones y competencias.	No se identifica
2	Creación y gestión de un repositorio en línea para acoger los planes de estudio, los recursos pedagógicos y otros elementos asociados a IA y otras tecnologías de frontera.	No se identifica
3	Explorar las perspectivas de IA a través de un mapeo de iniciativas desde una óptica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comenzar iniciativas académicas para encontrar aplicaciones efectivas y útiles de IA dentro de la misma

- multidisciplinaria para aplicar en el contexto individual y regional las líneas de investigación de IA, generar desarrollos y promover la transferencia tecnológica.
- 4 Retener el talento humano especializado o con conocimientos de IA y captar nuevos talentos universidades con competencia específicas en alguno de los núcleos estratégicos IA.
 - universidad a través de la articulación de las diferentes unidades académicas.
 - Formar equipos de trabajo colaborativo con grupos de investigación pertenecientes a la Red Macro en líneas de acción e investigación de vanguardia en IA para crear iniciativas de innovación conjuntas.
 - Desarrollar un programa de investigación interdisciplinario, multiinstitucional centrado en los fundamentos de IA y otras tecnologías como Ciencia de Datos y su aplicación a dominios como ecología, bioinformática, biomedicina y educación, entre otros.
 - 5 Actualización/adquisición de infraestructura
 - Fortalecer el desarrollo profesional del talento humano especializado o con conocimiento de IA.
 - Gestionar intercambios de investigadores docentes y estudiantes dentro de la Red Macro para impulsar las investigaciones, innovaciones y desarrollos de IA; compartir experiencias y conocimientos y difundir los resultados de sus trabajos local, regional e internacionalmente.
 - Contribuir a la formación específica en IA de recursos humanos mediante la creación de cursos interdisciplinarios a nivel de grado y de posgrado y su incorporación en diversos programas de formación que pudieran generar colateralmente desarrollos de IA
 - 6 Búsqueda de oportunidades para proponer proyectos de IA con énfasis en la innovación y el emprendimiento con apoyo de recursos suficientes para su desarrollo y conclusión
 - Adquirir conocimientos, habilidades y recursos para adquirir y manejar equipo de infraestructuras robustas y/o especializadas para IA, incluyendo computadoras con tarjetas gráficas de alto desempeño para cómputo numérico intensivo.
 - Vinculación con el sector gubernamental para el desarrollo de proyectos y aplicaciones prácticas y útiles para atender problemas de importancia nacional.
 - Fortalecer la articulación público-privada, de la academia y del sector productivo, con el fin de promover en la región una oferta atractiva y competitiva de transferencia de productos tecnológicos de IA.
-

Dado que la IA favorece la automatización de los procesos manuales, cuarto lugar en los retos generales de TIC, con gran interés en lo que afecta a trámites y digitalización de documentos, identificar las necesidades y retos de la misma debiera ser una prioridad tanto para las áreas de TIC como para la parte corporativa de las instituciones. Y de hecho, lo es, aun cuando en muchas de ellas la falta de infraestructura específica pero, sobre todo, la de recursos humanos capacitados impida el desarrollo de la misma. El primer caso, podría mitigarse mediante estrategias de vinculación con los sectores productivo y gubernamental capaces de aportar la infraestructura y los recursos necesarios para llevar a cabo proyectos de IA que una vez desarrollados podrán ser transferidos para su comercialización por el sector productivo o para ser destinados a los usos específicos demandados por el gubernamental. El problema de la falta de recursos humanos radica, por una parte, en la fuga de talentos hacia el mundo empresarial y, por la otra, en la necesidad de captar nuevos talentos y

mantenerlos, de ahí que la posibilidad de trabajar colaborativamente a través de la Red Macro, sea tan atractiva para muchas de las IES.

A modo de síntesis, la figura 22 muestra el interés de las instituciones en las diferentes necesidades y retos establecidos en la tabla 12.

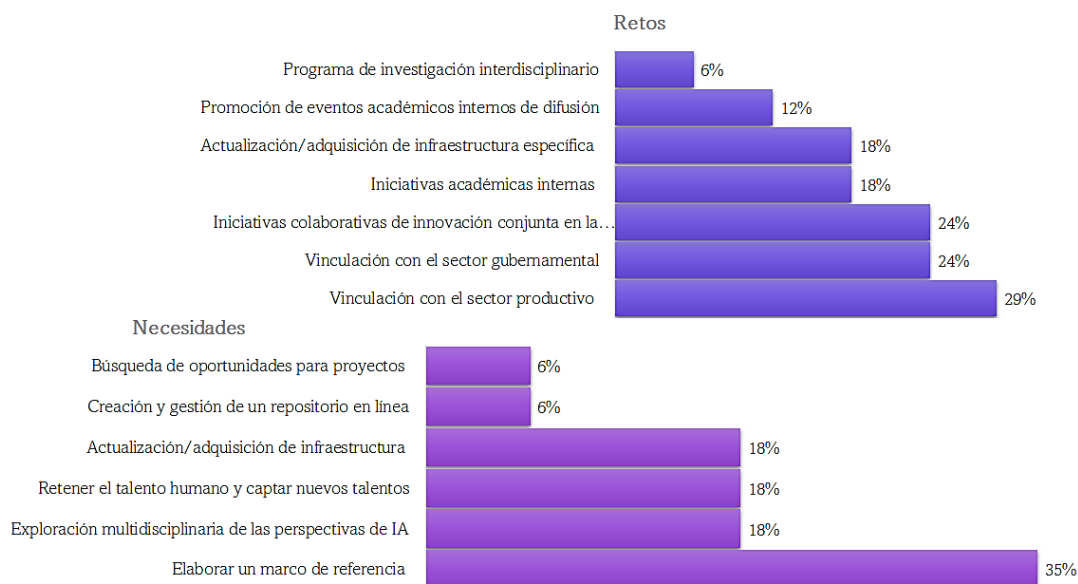


Figura 22. Retos y necesidades de IA

Expectativas

Aunque el 94% de las entidades participantes en la encuesta (f= 16) está conforme con integrarse a un grupo de trabajo de IA. Destaca especialmente la Universidad de Buenos Aires que define con absoluta prolijidad sus expectativas en materia de trabajo conjunto. Se percibe un claro interés por la integración regional y solucionar a través del trabajo compartido problemáticas individuales. La variabilidad de las ideas no responde bien a criterios de agrupamiento, por lo que se optó por establecer una lista (v. tabla 13).

Tabla 13. Expectativas

Institución	Expectativas
UBA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ampliar las posibilidades de investigación en el área. ▪ Estimular el debate en torno a la IA en la sociedad contemporánea. ▪ Diseñar estrategias de formación interdisciplinaria. ▪ Generar soluciones disruptivas a partir de desarrollos de IA.
UNC	<p>Aglutinar y vehicular recursos para fortalecer la apropiación responsable de la IA en la región más allá de la Red Macro, desde una perspectiva multidisciplinaria, integradora, con articulación público-privada y enfoque de género y diversidad.</p>

Red de Macrouiversidades de América Latina y el Caribe

INFORME DEL ESTADO DE LAS TIC EN LAS MACROUNIVERSIDADES DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

UNLP	<ul style="list-style-type: none">▪ Conocer avances en las temáticas que la universidad investiga▪ Intercambio de docentes investigadores
UNN	No tiene expectativas.
UCH	Definir temas comunes en los que puedan alcanzarse datos suficientes a nivel de la Red Macro para mejorar.
UNCO	Elaborar un marco de autoevaluación de la aptitud para sacar provecho de la IA que tenga como objetivo ayudar a los miembros de la Red a evaluar el nivel de preparación y de capacidades para abarcar e integrar a escala nacional las tecnologías de la IA en todos los ámbitos relativos a la educación, creando un perfil para cada país con miras a identificar sus puntos fuertes y débiles, así como las recomendaciones concretas para responder a sus necesidades.
UCR	No tiene expectativas.
UNCR	No tiene expectativas.
UNAH	<ul style="list-style-type: none">▪ Generación de iniciativas de intercambio académico para docentes y estudiantes▪ Participación en programas de desarrollo de la IA a nivel de Mesoamérica y América Latina.
IPN	<ul style="list-style-type: none">▪ Desarrollo de proyectos conjuntos▪ Compartir infraestructura, intercambio de docentes y estudiantes▪ Desarrollo de soluciones para atender problemas de importancia regional.
UANL	Compartir experiencias entre universidades.
UdG	Cooperar en proyectos conjuntos que contribuyan a fortalecer sus funciones sustantivas de formación de personas, investigación y desarrollo para el bienestar de nuestra sociedad, además de recursos para la docencia y la investigación.
UNAM	<ul style="list-style-type: none">▪ Establecimiento de acuerdos de intercambio y movilidad académica con instituciones educativas de la Red Macro▪ Desarrollo de proyectos conjuntos de investigación y desarrollo tecnológico, donde se aprovechen los recursos de las universidades participantes y otros fondos nacionales e internacionales▪ Organización de eventos de difusión sobre inteligencia artificial y tecnologías emergentes▪ Colaboración entre instituciones para la creación de laboratorios de inteligencia artificial.

Red de Macrouiversidades de América Latina y el Caribe

INFORME DEL ESTADO DE LAS TIC EN LAS MACROUNIVERSIDADES DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

UV	Se requiere profundizar en la problemática antes de generar expectativas.
UNAN	Desarrollar habilidades en Inteligencia Artificial para desarrollar programas de investigación en la temática.
UNA	<ul style="list-style-type: none">▪ Conocer la experiencia de las macrouiversidades de la región▪ Compartir experiencias y líneas de investigación▪ Realizar trabajos en conjunto con los grupos de investigación de la Red Macro.
UdR	Contribuir al desarrollo del tema y los posgrados en la región

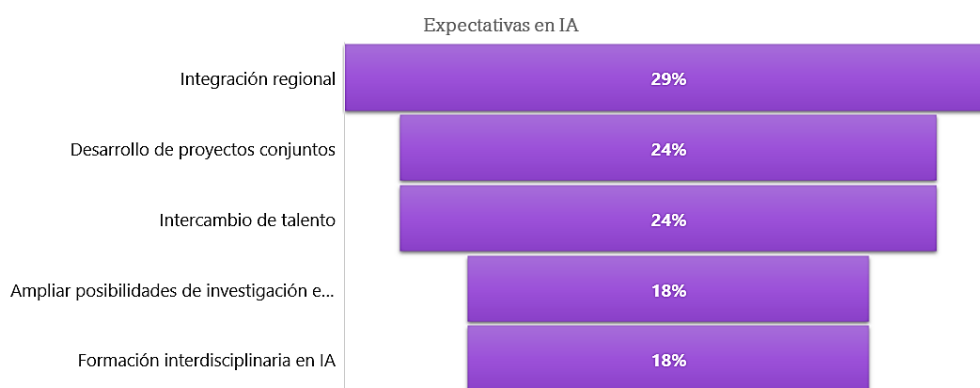


Figura 23. Expectativas en IA

4. Docencia mediada por tecnología

Modelos

La Universidad Nacional de Córdoba (Argentina) describe el proceso de migración a entornos virtuales durante la emergencia sanitaria:

La práctica docente mediada por las TIC, debe ser comprendida desde la evolución del proceso enseñanza-aprendizaje, a través del abordaje de las posibilidades que permite la tecnología, en sentido de abrir el espacio formativo a las nuevas opciones que dinamizan el espacio-tiempo más allá de la presencialidad física. La presencia y crecimiento de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación han influido significativamente en los últimos años, lo cual ha fortalecido la enseñanza en los ambientes educativos con el fin de responder a las exigencias de la sociedad del conocimiento del siglo XXI. Por tal motivo, la formación profesional y continua se ha proliferado mediante la implementación de una serie de modalidades educativas en el contexto de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). A través de las modalidades educativas; la presencial con TIC, (pre cuarentena) aprendizaje virtual (e-learning) (cuarentena), aprendizaje combinado (b-learning) (lo esperado en pos cuarentena), se ofrecen diversas oportunidades para el acceso al conocimiento.

A lo largo de la emergencia sanitaria la totalidad de las macrouniversidades ($f = 17$) implementaron un modelo de Educación Remota de Emergencia (ERE), entendido como aquel cuyo “primer objetivo no es recrear un ecosistema educativo robusto sino más bien proveer temporalmente de acceso a la instrucción y a las ayudas pedagógicas de manera a que su establecimiento sea rápido y que esté disponible de manera confiable durante la emergencia o crisis”⁹. Dicho de otra forma, el modelo remoto de emergencia fue la manera más o menos intuitiva en que las IES intentaron no tecnologizar las aulas sino escolarizar la tecnología con el fin de asegurar la continuidad académica. La ERE se tradujo a procesos de migración de la enseñanza presencial a entornos virtuales (e-learning) para el 88% de las entidades; a modelos de Educación a Distancia (EAD) para el 18% y a una combinatoria de ambas para otro 18%. A medida que la emergencia sanitaria fue controlada, es decir, a lo largo de 2021 el 29% de las entidades integraron a la ERE modelos híbridos.

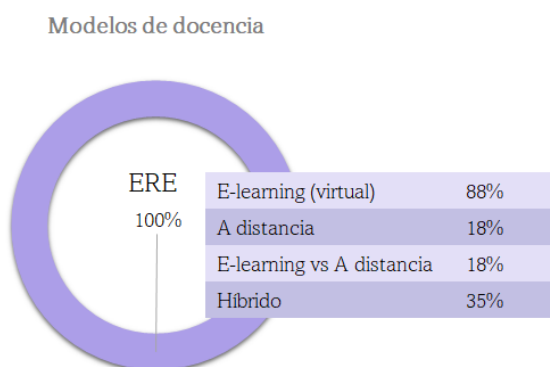


Figura 24. Modelos de docencia

⁹ Berruecos Vila, AM (2020). ¿De qué hablamos cuando hablamos de Educación a distancia híbrida? <https://ibero.mx/prensa/de-que-hablamos-cuando-hablamos-de-educacion-distancia-hibrida>

En términos generales la eficiencia de los modelos docentes implementados durante la emergencia sanitaria fue positiva, en tanto que el 41% de las entidades afirma haber alcanzado niveles altos o muy altos; el 35% considera que sus modelos fueron adecuadamente eficientes, es decir, cumplieron con las expectativas esperadas en materia de aseguramiento de la continuidad académica y únicamente el 12% señala niveles de eficiencia de moderados a bajos, ya sea por falta de recursos para una correcta implementación en tiempo y forma, por las dificultades de adaptación al modelo por parte de docentes y alumnos.

Por otra parte, el 35% de las entidades afirma que el nivel de eficiencia no se ha mantenido estable ni a lo largo de la pandemia ni en relación a los diferentes rubros asociados al modelo, así puede haber mostrado mayor eficiencia en unas entidades que en otras, en los estudiantes respecto a los docentes; a medida que la pandemia avanzaba que al inicio de la misma (v. figura 25).

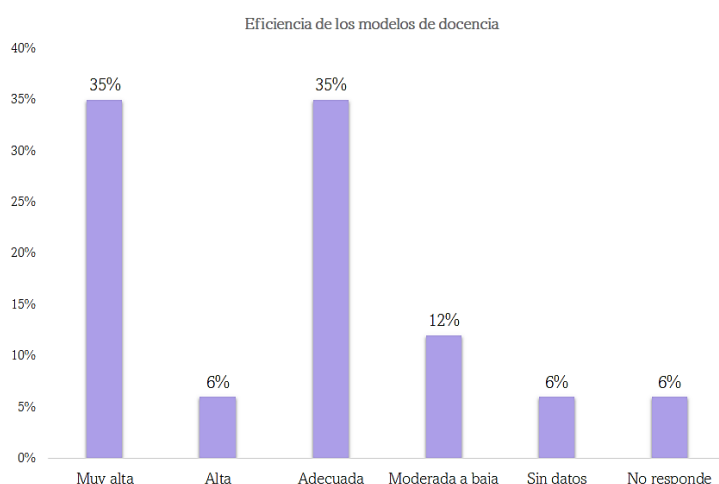


Figura 25. Nivel de eficiencia de los modelos de docencia

Respecto al tipo de soluciones utilizadas en la implementación de los modelos de docencia, se percibe una cierta confusión en las respuestas, muchas de las cuales mezclan las soluciones tecnológicas con las soluciones estrictamente docentes. Sin embargo, en uno u otro campo, el 35% de las IES utilizó soluciones personalizadas; el 24%, herramientas estandarizadas; el 18% personalizó las herramientas estandarizadas mientras el 24% restante combinó soluciones personalizadas con otras de naturaleza comercial (v. figura 26).

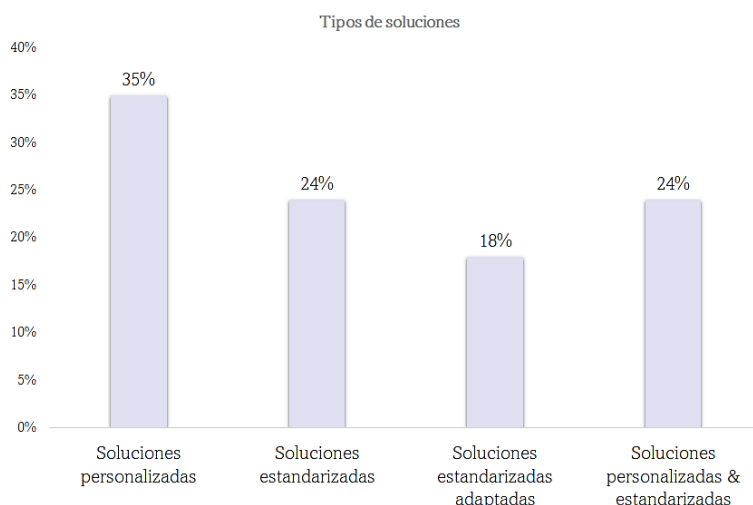


Figura 26. Tipos de soluciones

Las IES consideran a la emergencia sanitaria como una oportunidad institucional para revisar y mejorar las prácticas de gestión académica y los procesos de enseñanza y aprendizaje que forzó a los docentes a mejorar sus prácticas pedagógicas, lecciones que es necesario capitalizar en el tiempo desde una perspectiva de mejora continua. Derivado de ello, el 47% de las instituciones afirma que los modelos de docencia implementados durante la contingencia perdurarán en el tiempo; el 29% reporta que se dará un tránsito natural hacia los modelos híbridos; el 12%, que permanecerán parcialmente y, con un 6% cada una, las opciones que afirman que los modelos son efímeros y la de que su presencia o no tras la pandemia, debe discutirse en los altos círculos de autoridad (v. figura 27).

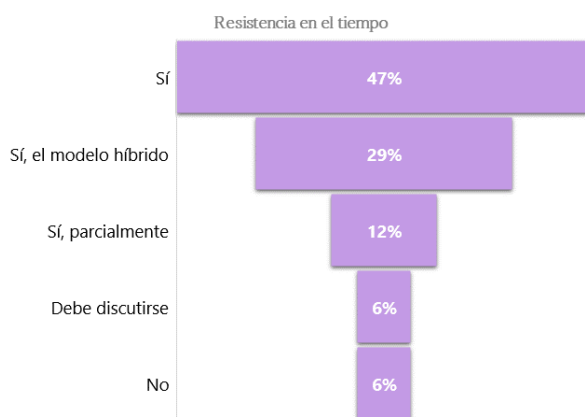


Figura 27. Modelos de docencia: Resistencia en el tiempo

Estrategias de formación docente

Respecto a las estrategias de formación docente durante la pandemia el 100% de las IES implementaron algún tipo de programa de formación, desde la administración central, en el ámbito local de las unidades académicas, con acompañamiento y apoyo pedagógico y técnico más o menos regular y efectivo. El 53% de las IES desarrolló programas específicos, estructurados, de capacitación pedagógica y específica en tecnología, mientras el 47% restante se limitó a programas de capacitación con menor estructura formal. Las formas en que dicha capacitación se llevó a cabo se recogen en la figura 28.

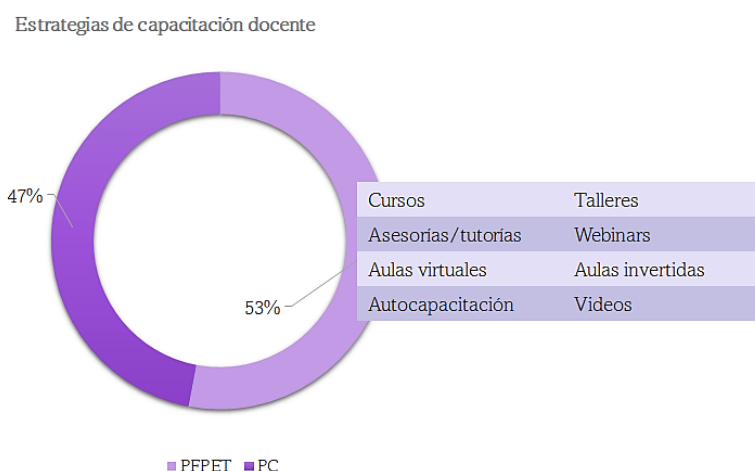


Figura 28. Estrategias de capacitación docente

Las estrategias de formación docente implementadas, a falta de mediciones estandarizadas en la mayor parte de las universidades mantuvieron un buen nivel de eficiencia en el 53% de las instituciones y de bajo a moderado, en el 30%. El 12% de las entidades desconoce el nivel de eficiencia de las citadas estrategias debido a la falta de medición y, un 6%, no responde (v. figura 29).

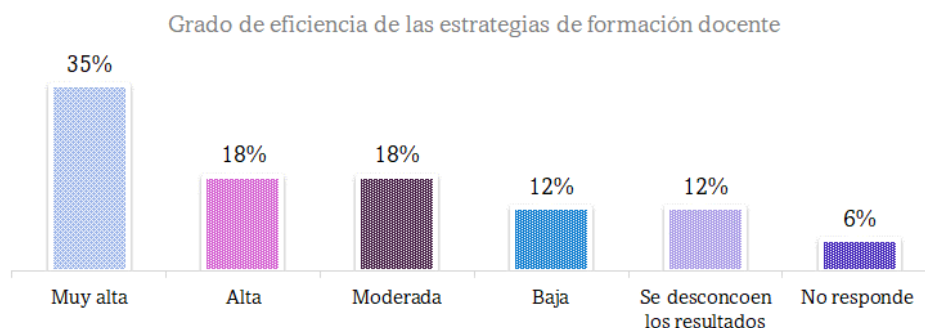


Figura 29. Grado de eficiencia de las estrategias de formación docente

Aunque en general las estrategias de formación docente resultaron exitosas en el 76% de las IES, con un 41% de las mismas eligiendo la opción *muy alto* (totalidad de la plantilla satisfecha con la oferta de capacitación, y peticiones de reapertura de cursos y talleres) y 35% decantándose por la opción *alto* (al menos un 65% de docentes satisfechos), la encuesta arrojó resultados moderados para el 24% de las entidades, es decir, resistencia de los docentes a las estrategias de capacitación (v. figura 30).

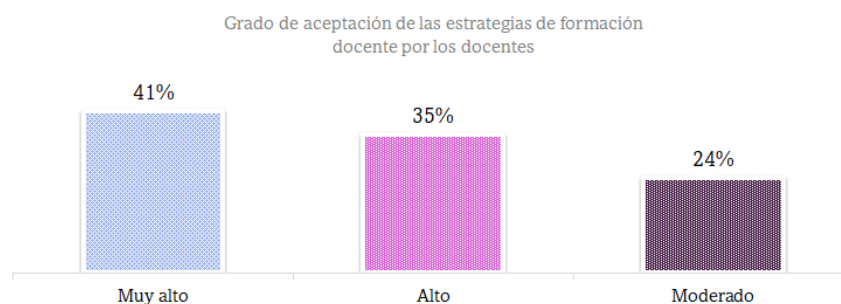


Figura 30. Grado de aceptación del docente de las estrategias de capacitación

Limitaciones de TIC

El 94% de las entidades detectaron limitaciones, riesgos o amenazas no percibidas previamente durante la migración de los modelos presenciales a modelos virtuales que pueden afectar a los nuevos modelos educativos. En general las IES coinciden en señalar la presencia notoria de brechas digitales de género, generacionales, de acceso, uso y apropiación y, en menor medida la falta de articulación entre las áreas/dimensiones pedagógico académicas y las tecnológicas, lo que se traduce en ajustes continuos de los propios modelos, del personal encargado de implementarlos y de los usuarios finales que, en algunos casos, todavía no terminan de solventarse en la actualidad (v. figura 31).

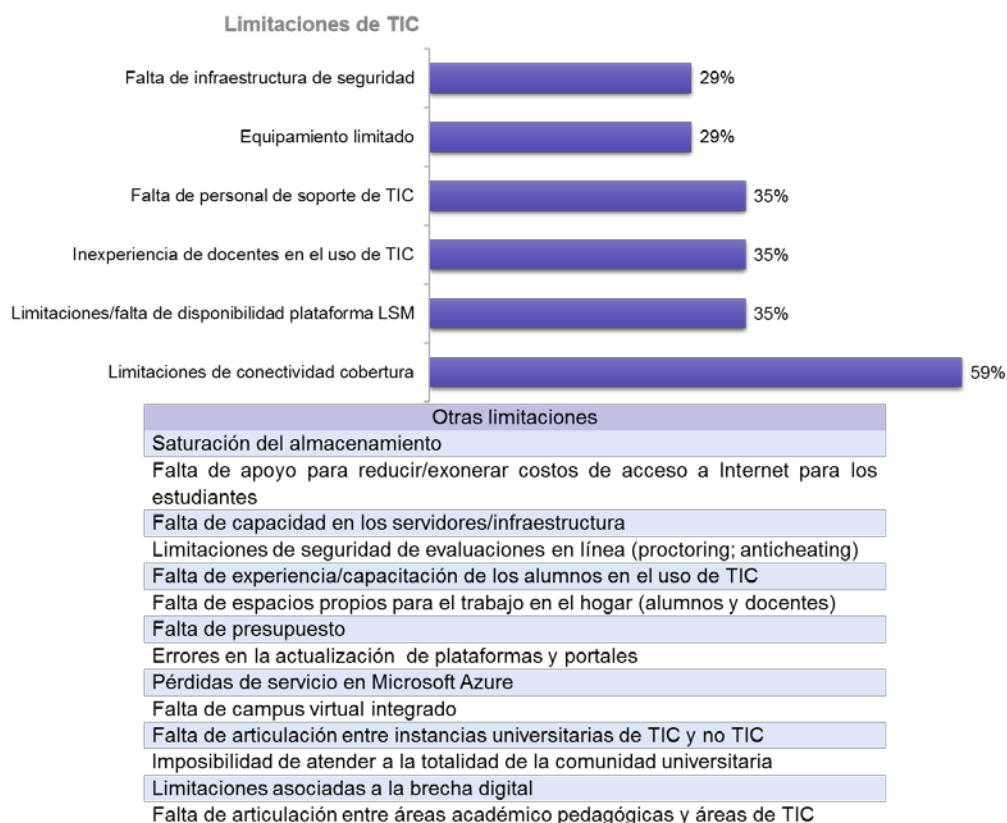


Figura 31. Limitaciones, riesgos y amenazas de TIC

Medidas post-emergencia

La incertidumbre acerca de la evolución de la emergencia sanitaria ha llevado a buena parte de las entidades académicas a programar y adoptar decisiones semestre a semestre, cuatrimestre a cuatrimestre y, al inicio de la pandemia, incluso día a día, considerando las recomendaciones de las autoridades sanitarias en primer término y, posteriormente, las de la propia universidad en términos del mantenimiento de la continuación académica.

Con la emergencia sanitaria a punto de erradicación, llega el momento de reflexionar sobre las lecciones aprendidas y los errores cometidos; sobre las debilidades y limitaciones identificadas y las nuevas ventanas de oportunidad que se abren en el universo de la nueva normalidad. También de generar nuevos indicadores de medición capaces de calibrar aciertos y fallas.

La idea de un modelo pedagógico que reconozca y combine distintas modalidades educativas y el aprovechamiento de las tecnologías en escenarios dinámicos, que involucren a los actores externos de manera planificada, de modo particular tendente hacia esquemas híbridos con la inclusión de actividades sincrónicas, asincrónicas, presenciales y remotas, requiere urgentemente de una nueva normativa adaptada a los igualmente nuevos tiempos y modelos educativos.

En el escenario descrito las medidas que las IES desean o podrían implementar a futuro son tan variadas como las propias IES, tal y como refleja la figura 32.

Red de Macrouniversidades de América Latina y el Caribe

INFORME DEL ESTADO DE LAS TIC EN LAS MACROUNIVERSIDADES DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

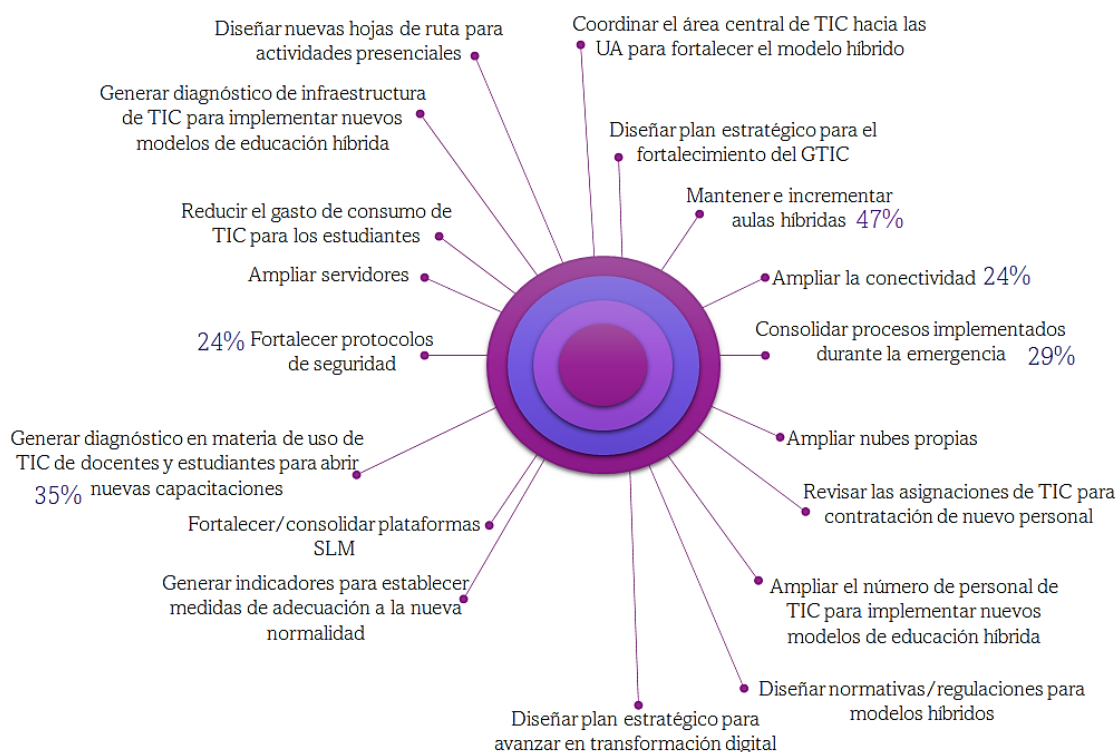


Figura 32. Medidas post-emergencia

Nivel de satisfacción de resultados

El 41% de las entidades desconoce el grado de satisfacción de sus docentes y estudiantes en relación a los nuevos modelos educativos, mientras el 59% restante ha efectuado mediciones o sondeos en la materia. Respecto al grado de satisfacción de las entidades en materia de resultados obtenidos a partir de la implementación de los nuevos modelos de docencia, el 47% no respondió a la pregunta posiblemente debido a la falta de medición o, en su caso, al desconocimiento de los resultados de la misma; el 29% describe los resultados como alentadores; el 18% entre buenos (6%) y muy buenos (12%), mientras que el 6% señala que dichos resultados están en proceso. Resultados que deben de considerarse momentáneamente provisionales y sobre los que debe reflexionarse para extraer nuevas oportunidades de mejora (v. figura 33).

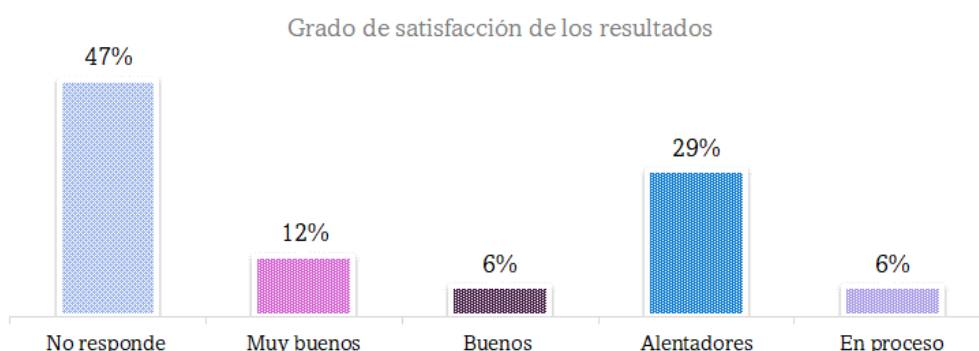


Figura 33. Grado de satisfacción de los resultados

Expectativas

El 94% de las entidades participantes estarían dispuestas a formar parte de un grupo de trabajo de la red de macrouniversidades orientado al desarrollo de la docencia mediada por tecnología, con expectativas tan disímiles y apegadas a la realidad de cada institución que fue necesario agruparlas del modo en que se muestra en la figura 34.

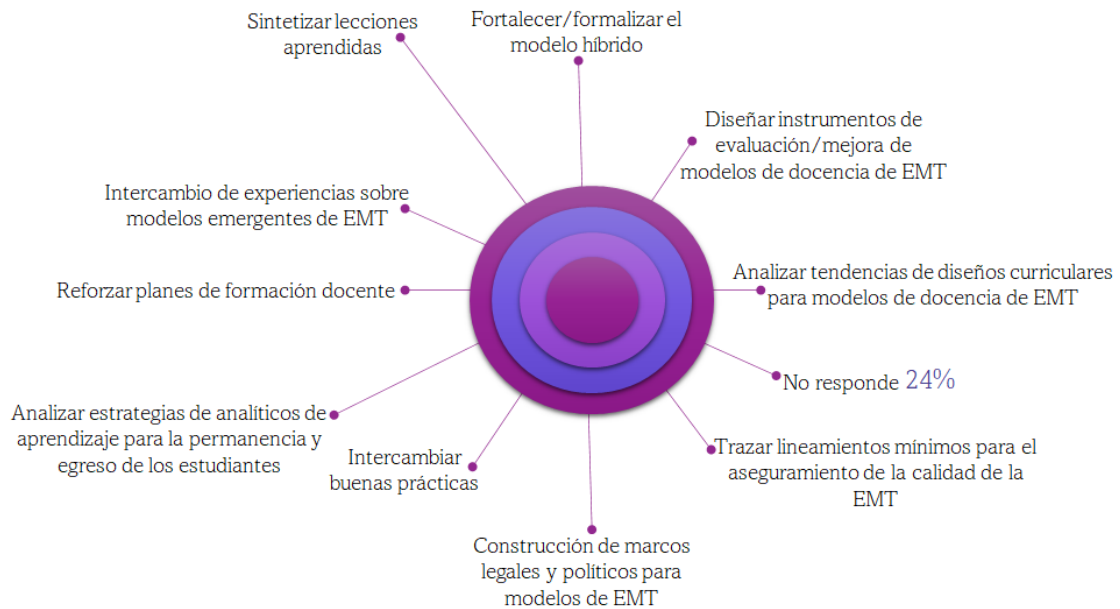


Figura 34. Expectativas de integrarse al grupo de trabajo de docencia

5. Próximos pasos

Cuestionadas sobre los próximos pasos a seguir en la Red Macro, se estableció a partir de los resultados arrojados por la encuesta un catálogo de puntos de interés. Cabe señalar que el 29% de las entidades académicas no respondió el ítem. (v. tabla 14). 5

Tabla 14. Puntos de interés a continuar analizando en la Red Macro (x entidad).

Institución	
UNC	Dimensiones para la apropiación responsable de la Inteligencia Artificial: El enfoque en el imaginario de las Macrouiversidades): <ul style="list-style-type: none"> ▪ De formación y sensibilización ▪ De transferencia para la soberanía tecnológica ▪ De vinculación con organismos nacionales e internacionales ▪ De investigación básica para robustecer la estructura tecnológica ▪ De investigación aplicada para la transferencia ▪ De regulación y ética
UNLP	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Focalizar en la tecnología pensada en la educación. ▪ Integración de los diferentes servicios ▪ Fortalecer la formación docente como eje para afrontar la transformación tecnológica. ▪ Modelos de enseñanza en línea
UCH	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Docencia Híbrida: experiencias y tecnologías utilizadas ▪ Movilidad virtual mediante el diseño de programas que permitan el acceso a cursos a distancia entre las diversas universidades de la Red para todos sus estudiantes.
UNCO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estrategia digital de las Instituciones de Educación Superior ▪ Desarrollo de las competencias digitales al personal de TIC ▪ Relación de la estrategia digital frente a la institución ▪ Temas docentes basados en clases asistidos por equipos tecnológicos
UNAH	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Encuestas para medir el grado de transformación digital de las universidades, la infraestructura tecnológica, el gobierno de las TIC, desarrollo de competencias digitales en

Red de Macrouniversidades de América Latina y el Caribe

INFORME DEL ESTADO DE LAS TIC EN LAS MACROUNIVERSIDADES DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

docentes y estudiantes, acreditación de carreras, aseguramiento de calidad en la gestión TIC

- Talleres de inteligencia artificial y tecnologías emergentes, construcción de políticas TIC, ciberseguridad, machine learning, blockchain, ITIL, servicios TIC.

IPN

- Iniciativas de TI para vincular a la industria y gobierno con la academia, para resolver los grandes problemas de la sociedad.

UANL

- Seguridad de la información
- Otras tecnologías emergentes

UdG

- Microcredenciales
- Acreditación de competencias

UV

- Modelos híbridos.
- Tecnologías emergentes.
- Ciberseguridad.

UNAN

- Uso de metodologías para establecer procesos de enseñanza aprendizajes asertivos en modelos curriculares que desarrollan competencias

UNA

- Aplicaciones o software para el soporte de carreras de grado con mucha práctica como Medicina, Veterinaria, Ciencias Químicas, Ingeniería.
- Bibliotecas virtuales para el soporte de la Educación Superior para todas las áreas de conocimiento.
- Modelos de docencia basada en TIC.
- Aplicaciones o software para implementar la evaluación de forma efectiva en el entorno virtual.

UdR

- Internacionalización de la Educación Superior
- Rol de las universidades ante las crisis sociales; económicas y ambientales desde una reflexión de las ciencias humanas; las ciencias sociales y la cultura en general
- Autonomía universitaria
- Ciencia abierta

Créditos y participantes en el estudio

Comité organizador

Dr. Francisco José Trigo Tavera
Coordinador de Relaciones y Asuntos Internacionales, UNAM
Dr. Héctor Benítez Pérez
Director General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación, UNAM
Dra. Marcela Peñaloza Báez
Directora de Colaboración y Vinculación, DGTIC, UNAM

Diseño y validación de la encuesta

Dra. Luz María Castañeda de León, *DGTIC, UNAM*
Mtra. Ma. Teresa Ventura Miranda, *DGTIC, UNAM*
Dr. Héctor Benítez Pérez, *DGTIC, UNAM*
Dra. Marina Kriscautzky Laxague, *DGTIC, UNAM*
Dr. Boris Escalante Ramírez, *CECAV, UNAM*

Puesta en operación de la encuesta en línea

MTIA. Hugo Alonso Reyes Herrera, *DGTIC, UNAM*
L.C.G Edgar Vargas Zermeño, *DGTIC, UNAM*

Enlace con las Macrouniversidades

Dra. Marcela Peñaloza Báez, *DGTIC, UNAM*
Mtra. Ma. Teresa Ventura Miranda, *DGTIC, UNAM*
Pamela Valdés Reséndiz, *DGTIC, UNAM*
Mtro. Sergio Joel Paz Díaz, *CRAI, UNAM*

Análisis, procesamiento e integración de resultados

Dra. Luz María Castañeda de León, *DGTIC, UNAM*

Diseño y formación editorial

Dra. Luz María Castañeda de León, *DGTIC, UNAM*

Revisión y afinación del informe

Dra. Marcela Peñaloza Báez
Mtra. Ma. Teresa Ventura Miranda, *DGTIC, UNAM*

INSTITUCIONES PARTICIPANTES EN EL ESTUDIO

ARGENTINA

Universidad de Buenos Aires

Mg. Silvia A. Andreoli
Directora General CITEP - UBA

Universidad Nacional de Córdoba

Miguel Montes
Prosecretario de Informática
Laura Díaz Dávila
Responsable de Inteligencia Artificial - Sistemas Inteligentes FCEFYN -UNC
Cecilia Cravero
Directora del Campus Virtual

Universidad Nacional de La Plata

Alejandro Héctor González
Director General de Educación a Distancia y Tecnologías UNLP
Anibal Viguera
Secretario Académico de la UNLP

Universidad Nacional del Nordeste

Mabel Gladys Yanda
Secretaria General de Planeamiento

CHILE

Universidad de Chile

José M. Piquer
Vicerrector TI
David Alvo
Jefe de Gabinete VTI
Cecilia Saint-Pierre
Jefa de Educación On Line

COLOMBIA

Universidad Nacional de Colombia

Gustavo Adolfo Pérez Zapata
Director Nacional de Estrategia Digital
Liz Karen Herrera Quintero
Coordinadora División Universidad Laboratorio DNED
Carlos Iván Camargo Bareño
Coordinador División de Gestión Tecnológica DNED

COSTA RICA

Universidad de Costa Rica

Henry Lizano Mora
Director de TI
José Antonio Blanco Villalobos
Director METICS
Gabriela Valverde Soto
Directora Centro Evaluación Académica

Universidad Nacional de Costa Rica

Axel Hernández Vargas
Director de Tecnologías
Enid Quesada Alfaro
Asesora Académica

HONDURAS

Universidad Nacional Autónoma de Honduras

Dra. Patricia L. Hernández Cañadas
Directora Ejecutiva
Martha Quintanilla
Directora de Innovación Educativa
Gabby Vargas
Coordinadora del departamento de gestión y evaluación
Claudio Barahona
Coordinador del departamento de soporte tecnológico
Alan Andrade
Coordinador del departamento de TIC

NICARAGUA

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

Francisco Llanes Gutiérrez
Ejecutivo de Relaciones Públicas e Internacionales
Derman Zepeda Vega
Director de TIC
Pedro Aburto
Director de Docencia

MÉXICO

Instituto Politécnico Nacional

Marco Antonio Moreno Ibarra
Director del Centro de Investigación en Computación
Angélica Díaz Quintanar
Dirección de Información Institucional

Universidad Autónoma de Nuevo León

Mario Alberto González de León
Director de TI
Tomás Rodríguez Elizondo
Subdirector de Proyectos y Servicios de TI

Universidad de Guadalajara

María Guadalupe Cid Escobedo
Coordinadora General de Servicios Administrativos e Infraestructura Tecnológica
Rubén García Sánchez
Coordinador de Desarrollo Académico

Universidad Nacional Autónoma de México

Héctor Benítez Pérez
Director General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación
Dra. Marina Kriscautzky Laxague
Directora de Innovación y Desarrollo Tecnológico, DGTIC
Dr. Boris Escalante Ramírez
Coordinador General del Centro de Estudios de Computación Avanzada
M. en C. Víctor Manuel Corza Vargas
Técnico Académico, CECAV

Universidad Veracruzana

Juan Carlos Jiménez Márquez
Director General de Tecnología de Información
Karen Lisset Guerrero Ramírez
Coordinadora Académica de la Secretaría Académica

PARAGUAY

Universidad Nacional de Asunción

María José Franco Lugo

Directora General Centro Nacional de Computación

Luz Martínez Villanueva

Directora General Académica

Edgar Sánchez

Director General Posgrado y Relaciones internacionales

URUGUAY

Universidad de la República

Mariela De León

Directora General (interina) del Servicio Central de Informática

Virginia Rodés

Coordinadora Departamento de Apoyo Técnico Académico, Comisión Sectorial de Enseñanza

Andrea Vignolo

Prof. Adj. Unidad Apoyo Académico del Servicio de Relaciones Internacionales