Anexo 1. Formato de protocolo de investigación

1. Datos generales de la propuesta

- **Nombre de la persona proponente:** Paulina Elisa Lagunes Navarro
- **Título de la propuesta:** La ciberagricultura en México: ¿transitando hacia la seguridad alimentaria y el comercio justo?
- **Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC) de INFOTEC en la que incide la propuesta:** Regulación de las TIC
- **Periodo de ejecución** (Del dd/mm/aaaa al dd/mm/aaaa)**:** marzo 2021 al marzo 2023.

2. Descripción de la propuesta:

- **Resumen** (ejecutivo)**:**

Durante años, una de las preocupaciones que tienen los Estados ha radicado en la seguridad alimentaria ante diversos factores de riesgo tales como la crisis hídrica, el cambio climático, el aumento poblacional, entre otros. Esta situación ha ocasionado que el avance científico coadyuve como un medio para garantizar el derecho a la alimentación sana y nutritiva, un ejemplo de esto ha sido el desarrollo de la biotecnología moderna en variedades vegetales.
A pesar de las diversas revoluciones que ha experimentado la agricultura, estás no han sido suficiente para salvaguardar dicho derecho, sino que ha traído diversos dilemas bioéticos que giran en torno al derecho a la alimentación y la sustentabilidad.
No obstante, otra alternativa radica en el avance tecnológico y el derecho al acceso a las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), reconocido en el artículo 6° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, dado que podría considerarse como un instrumento para lograr la seguridad alimentaria al emplearse tecnologías como el blockchain, internet de las cosas, big data, edge computing, entre otros. Sin

embargo, hay que considerar los desafíos que implicaría su implementación desde una perspectiva sustentable, bioética y jurídica.

- **Antecedentes:**

Desde los años 70s, los Estados han buscado la forma de garantiza la seguridad alimentaria de la humanidad ante el aumento poblacional, la crisis hídrica,el cambio climático, entre otros aspectos.[1] Así mismo, para que un país pueda salvaguardar la seguridad alimentaria requiere producir el 75% de los alimentos para consumo nacional, acorde a las recomendaciones emitidas por la FAO.[2]

De tal forma que la actividad agrícola ha sido objeto de estudio del avance científico para mejorar las formas de productividad y sus rendimientos a través del uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales e insumos para satisfacer las necesidades alimentarias de la sociedad; así como la lucha contra el hambre.

No obstante, la seguridad alimentaria tiene un problema multifactorial dado que no sólo se trata de producir la suficiente cantidad de alimentos, sino que existe una mala distribución de los alimentos y, por ende, el desperdicio de estos, entre otros aspectos.[3] Aunado a los problemas de inocuidad alimentaria por riesgos químicos como la exposición a los agroquímicos, entre otros factores.[4]

---

[1] *Cfr*. Lescano, Julia Andrea, "La Biotecnología en la Agricultura: una realidad difícil de transitar", *AgroBioTecnología, Implicaciones éticas, sociales y jurídicas (1),* Argentina, año 2, núm. 1, diciembre2015, p. 69, y Massieu Trigo, Yolanda Cristina, "Biotecnología y genómica agrícolas ante la sustentabilidad: retos para el siglo XXI", *Veredas. Revista del pensamiento sociológico*, UAM- Xochimilco, México, año 15, núm. 28, primer semestre 2014, pp. 160-161.

[2] Moreno-Sáenz, Lucero Ivone, *et al*., "Dependencia de México a las importaciones de maíz en la era del TLCAN", *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, vol. 7, núm.1, 01 de enero - 14 de febrero,2016, p. 119.

[3] Espinoza-Ramos, Jenifer y Rodríguez Gámez, Liz Ileana, "La geografía de la pobreza alimentaria en México", *Estudios Sociales. Revista de alimentación contemporánea y desarrollo regional,*México, vol. 28, núm. 52, julio-diciembre de 2018, DOI: *http://dx.doi.org/10.24836/es.v28i52.574*, y; BENÍTEZ, Raúl, "Pérdidas y desperdicios de alimentos en América Latina y el Caribe", 2019. Disponible en: *http://www.fao.org/americas/noticias/ver/es/c/239393/*(última consulta 23 de septiembre de 2020); FAO, *Pérdidas y desperdicio de alimentos en el mundo. Alcance, causas y prevención*, Roma, 2012, p. 1.

[4] Recordemos que las dimensiones de la seguridad alimentaria son: 1) disponibilidad física de los alimentos, 2) acceso económico y físico a los alimentos, 3) utilización de los alimentos, y 4) estabilidad en el tiempo de las tres dimensiones anteriores. Siendo el tercer punto el relacionado conel tema de la inocuidad alimentaria. Programa Especial para la Seguridad Alimentaria - PESA – Centroamérica y Proyecto Food Facility Honduras, *Seguridad alimentaria y nutricional. Conceptos básicos*, FAO, 3ª ed., febrero 2011, p. 2. Disponible en: *http://www.fao.org/3/a-at772s.pdf* (última consulta 24 de febrero de 2021). Sobre este aspecto, en México no existe una NOM enfocada en loslímites máximos de toxicidad por plaguicidas en materia de inocuidad alimentaria; sin embargo, existen dos instrumentos: la Norma Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009, Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios, en el apéndice A explica sobre elSistema de análisis de peligros y de puntos

Ahora bien, un medio que puede coadyuvar en la sustentabilidad e integralidad es el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), tal como se reconoció en la Cumbre Mundial sobre la Sociedadde la Información (CMSI) en Ginebra y en Túnez, en los años 2003 y 2005, dado que las TIC pueden contribuir para el beneficio de la humanidad.[5]

De esta forma, surge el concepto "ciberagricultura" adoptado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO) y la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), ambos organismos internacionales coadyuban con la finalidad de emplear las TIC como un medio para diseñar, elaborar y aplicar la innovación tecnológica en materia de agricultura y alimentación.[6]

Bajo el mismo tenor, la evolución de la agricultura puede clasificarse en distintas etapas, como: la agricultura 1.0 a la 5.0, donde en la Agricultura 2.0 es donde está la utilización de los agroquímicos, fertilizantes sintéticos, etc. La Agricultura 3.0, se caracteriza por el uso de la agricultura de Precisión que empleaba el Sistema de Posicionamiento Global (PSG), a partir de los años 90´s; la agricultura 4.0 es denominada como la agricultura inteligente o digital, dado que empleaban diversas tecnologías como sensores, naves no tripuladas,

---

críticos de control (HACCP), y la ISO 22000 Sistema degestión de la Seguridad Alimentaria, ambas se enfocan en los puntos críticos de control para que elproducto este dentro de los parámetros de inocuidad alimentaria. MORÁN, Carolina Lucero, *et al., Percepción del derecho a la alimentación en el salvador. Perspectiva desde la biotecnología*, El Salvador, Universidad Tecnológica de El Salvador, agosto 2014, Colección investigaciones 39. Disponible en:

http://www.utec.edu.sv/media/investigaciones/files/No%2039%20LIBRO%20ALIMENTACION%20EN%20EL%20SALVADOR.pdf; FAO, "Sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control (HACCP) y directrices para su aplicación" *en Codex Alimentarius. Higiene de los alimentos,* Roma. Disponible en: *http://www.fao.org/docrep/005/Y1579S/y1579s03.htm* (última consulta 24 de febrero de 2021); OLIVÉ GONZÁLEZ, Elvira, *et al.*, "Análisis de peligro y puntos críticos de control. Su relación con la inocuidad de los alimentos", *Revista cubana higiene epidemiología*, Ciudad de la Habana, vol. 42, núm. 2, mayo-agosto 2004, y; CARRO DÍAZ, Roberto y GONZÁLEZ GÓMEZ, Daniel, "Normas HACCP Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control", *Administración de las operaciones*, Facultad de ciencias económicas y sociales- Universidad nacional de mar del plata, 2012, p. 7. Disponible en: *http://nulan.mdp.edu.ar/id/eprint/1616* (última consulta 24 de febrero de 2021).

[5] *Cfr*. Asamblea General de las Naciones Unidas, *56/183. Cumbre Mundial sobre la Sociedad de laInformación (A/RES/56/183)*, Resolución aprobada por la Asamblea General [sobre la base del informe de la Segunda Comisión (A/56/558/Add.3)], 31 de enero de 2002, p. 2, *http://www.itu.int/net/wsis/docs/background/resolutions/56_183_unga_2002-es.pdf* (última consulta 28 de diciembre de 2020).

[6] FAO, "Anexo para la Web del documento ERC/18/3: La ciberagricultura: uso de tecnologías de lainformación y la comunicación (TIC) para el fomento de sistemas alimentarios sostenibles e inclusivos y la integración del comercio", *Conferencia Regional de la FAO para Europa*, ERC/18/3, Vorónezh (Federación de Rusia), 16-18 de mayo 2018, p. 2. Disponible en: *http://www.fao.org/3/MW402ES/mw402es.pdf* (última consulta 28 de diciembre de 2020), y; UIT, "LasTIC para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas", *s.f.*, Disponible en: *https://www.itu.int/es/mediacentre/backgrounders/Pages/icts-to-achieve-the-united-nations-sustainable-development-goals.aspx* (última consulta 24 de febrero de 2021).

procesamiento de imágenes satelitales, big data, aplicaciones móviles, tractores móviles, entre otros, y; actualmente, está la agricultura 5.0 que se caracteriza por el uso de la robótica y la inteligencia artificial, entre otras tecnologías.[7]

En consecuencia, se procura el cumplimiento del ODS 2 (hambre cero) de la Agenda 2030 para el desarrollo sustentable, al igual que se relaciona con el ODS 11 (ciudades inteligentes), específicamente en los indicadores 11.5, 11a y 11b; así como otros ODS correlaciones como la salud y bienestar (ODS 3), educación de calidad (ODS 4), igualdad de género (ODS 5), agua (ODS 6), acción por el clima (ODS 13), entre otros objetivos.[8]

Ahora bien, el artículo 6°, párrafo tercero, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece el derecho al acceso a las TIC y a los servicios de radiodifusión y telecomunicaciones.

Aunado a lo anterior, el avance científico debe contribuir en mejorar la calidad de vida de las personas y estás gozan de dicho avance, sustentado en el artículo 3° dela Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.[9] Adicionalmente, a nivel ihternacional, el artículo 34, inciso d), de la Carta de OEA[10] establece que:

> Los Estados miembros convienen en que la igualdad de oportunidades, la eliminación de la pobreza crítica y la distribución equitativa de la riqueza y del ingreso, así como la plena participación de sus pueblos en las decisiones relativas a su propio desarrollo, son, entre otros, objetivos básicos del desarrollo integral. Para lograrlos, convienen asimismo en dedicar sus máximos esfuerzos a la consecución de las siguientes metas básicas:
>
> [...]

[7] CEMA. 2017. "Digital Farming: what does it really mean? And what is the vision of Europe's farm machinery industry for Digital Farming?". CEMA aisbl - European Agricultural Machinery. Disponible en: https://www.cema-agri.org/images/publications/position-papers/CEMA_Digital_Farming_-_Agriculture_4.0__13_02_2017_0.pdf (última consulta: 16 de septiembre de 2021).

[8] *Cfr.* Sustainable Development Goal, "Resolution adopted by the General Assembly on Work of theStatistical Commission pertaining to the 2030 Agenda for Sustainable Development (A/RES/71/313)",06 de julio de 2017. Disponible en: *https://unstats.un.org/sdgs/indicators/Global%20Indicator%20Framework_A.RES.71.313%20Annex.Spanish.pdf* (última consulta 24 de febrero de 2021).

[9] Adicionalmente, a nivel internación, el artículo 15.1 inciso b) del Pacto Internacional de DerechosEconómicos, Sociales y Culturales, establece el derecho a "[... g]ozar de los beneficios del progreso científico y de sus aplicaciones".

[10] Otro ordenamiento jurídico internacional, en el mismo sentido es el artículo 11.2 inciso a) del PactoInternacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales.

> d) Modernización de la vida rural y reformas que conduzcan a regímenes equitativosy eficaces de tenencia de la tierra, mayor productividad agrícola, expansión del usode la tierra, diversificación de la producción y mejores sistemas para la industrialización y comercialización de productos agrícolas, y fortalecimiento y ampliación de los medios para alcanzar estos fines;
>
> [...]

Bajo el mismo tenor, la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER)[11] "[...]" implementó una aplicación que se denomina "SAGARPA PRODUCE", que proporciona información detallada para conocer el potencial productivo del campo; qué cultivos son aptos por zona, cómo producir tomando como referencia paquetes tecnológicos de cultivo con alto potencial, ubicación de establecimientos para comprar insumos, dónde comercializar los productos y mucha más información[...]".[12]

A mayor abundamiento, el continente Europeo elaboró planes y estrategias para digitalizar el campo; en contraste, en lo que respecta a México, en varios programas sectoriales se hace alusión al uso de las TIC para el sector rural y agrícola; sin embargo, se entiende como una herramienta mas no como un medio como se maneja en el continente Europeo. Además de ello, la colaboración que ha tenido la SADER con IFT ha sido, desde el 2019, para la cobertura de aplicaciones móviles en el sector rural, sin tener una específico para el sector agrícola; así mismo, pareciera que no hay una atención para la aplicación de la inteligencia artificial en el referido sector.[13]

---

[11] Anteriormente conocida como Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, SAGARPA.

[12] Solitud de información por INFOMEX a la SADER, con oficio número de respuesta 300.02.01.- 00135-2021 de fecha 29 de marzo de 2021, y; Solitud de información por INFOMEX a la SEMARNAT,con oficio número de respuesta SEMARNAT/UCPAST/UT/1220/2021 de fecha 14 de abril de 2021.

[13] Oxford Insights-Gobierno de México-CMinds, *Hacia una Estrategia de IA en México: Aprovechando la Revolución de la IA*, México, 2018. Disponible en: *https://ia-latam.com/portfolio/hacia-una-estrategia-de-ia-en-mexico-aprovechando-la-revolucion-de-la-ia/* (última consulta 12 de enero de 2021); Gobierno de España-Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, *Estrategia de digitalización del sector agroalimentario y forestal y del medio natural del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.* Disponible en: *https://www.mapa.gob.es/es/ministerio/planes-estrategias/estrategia-digitalizacion-sector-agroalimentario/estrategia_digitalizacion_sector_agroalimentario_forestal_medio_rural_ve_tcm30-509645.pdf* (última consulta 12 de enero de 2021); Gobierno de España- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, *I Plan de acción 2019-2020 Estrategia de digitalización del sector agroalimentario y forestal y del medio rural*. Disponible en: *https://www.mapa.gob.es/es/ministerio/planes-estrategias/estrategia-digitalizacion-sector-agroalimentario/plan-accion-2019-2020-estrategia-digitalizacion_tcm30-524904.pdf* (última consulta 12 de enero de 2021); *Estrategia IFT 2021-2025*, Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT). Disponible en: *http://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/transparencia/estrategia20202025.pdf* (última consulta 12 de enero de 2021); IFT, *Cobertura del servicio móvil en las zonas agrícolas de México en el año 2019*,

Una vez expuesto lo anterior, la promoción de la ciberagricultura en México pudiera ser el medio por el cual se fortalecería la producción, distribución, comercialización de los productos agroalimentarios con la finalidad de lograr una agricultura sostenible que garantice la soberanía y la seguridad alimentaria. Paralelamente, hay que considerar que su evolución involucra el uso de tecnologías como la inteligencia artificial, robótica, entre otras (como se puntualizó anteriormente); por lo que es importante analizar sus implicaciones éticas, jurídicas, políticas, socioeconómicas y ambientales ante el uso e implementación de las tecnologías en el sector agrícola.

- **Justificación:**

La importancia de esta investigación radica en las implicaciones éticas, jurídicas, políticas, socioeconómicas y ambientales ante el uso e implementación de las TIC en el sector agrícola. Puesto que existen diversos desafíos a considerar, según la FAO, como: la educación digital (alfabetización digital), la infraestructura y redes de tecnologías de la información en zonas rurales, la promoción de políticas públicas en materia de ciberagricultura, entre otros.[14]

Otro desafío es cómo insertar las TIC ante las practicas ancestrales de los pueblos y comunidades indígenas dado que esto puede significar una resistencia y un cambio cultural.[15]

Por otro lado, la importancia de las TIC se ha concentrado en los sectores privado y académico pues se analiza la manera de transitar a un entorno tecnológico y un uso y aprovechamiento sustentable de los recursos, e incluso el uso de las TIC (*vg*. blockchain) en la cadena de valor, entre otros.[16] No obstante, también existe la problemática del acceso a las TIC para el sector agrícola, por factores como la brecha digital, la infraestructura no sólo

---

http://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/coberturadelserviciomovilenlaszonasagricolasdemexicoen2019.pdf ; IFT, *Cobertura del servicio móvil en las zonas agrícolas de México en el año 2020*, http://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/zonasagricolasmovil2021.pdf.

[14] Trendov, Nikola M., *et al. Tecnologías digitales en la agricultura y las zonas rurales. Documento de orientación*, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura Roma, 2019, pp. 3-6. Disponible en: *http://www.fao.org/3/ca4887es/ca4887es.pdf* (última consulta 26 de febrero de 2021).

[15] Ramborum, Vagish, *et al*., "Indigenous/traditional climate-smart practices effects on soil fertility andmaize yield in Mauritius agricultural system", *Journal of Agriculture and Food Research*, 2 (2021).

[16] Véase la nota 13, y; Borrero, Juan Diego, "Sistema de trazabilidad de la cadena de suministro agroalimentario para cooperativas de frutas y hortalizas basado en la tecnología Blockchain", *CIRIEC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, núm. 95, marzo 2019, pp. 71-94. DOI: 10.7203/CIRIEC-E.95.13123.

para el acceso a internet sino también a la energía en varias zonas, lo cual ocasiona una desigualdad socioeconómica.

Por tal motivo, es importante analizar si el avance de las tecnologías de la información y comunicación puede coadyuvar a garantizar la soberanía y seguridad alimentaria para promover un comercio justo y agricultura sostenible desde una perspectiva sustentable, bioética y tecno-jurídica.

De igual forma, la agricultura 5.0 implica que la sociedad observe la relevancia de la inteligencia artificial empleada en el sector, no sólo en cuanto hace a los beneficios sino también los riesgos, retos y desafíos que ello implica. Dado que la generación, recolección, almacenamiento y procesamiento de los datos empleados para la toma de decisiones pueden tener consecuencias en materia de responsabilidad civil, por lo que habría que cuestionarse si el sistema jurídico mexicano está preparado para tal situación.[17]

- **Objetivo general:**

Analizar la figura de la ciberagricultura en México con la finalidad de garantizar la soberanía y seguridad alimentaria; así como promover la agricultura sustentable y el comercio justo, desde un enfoque bioético, tecnojurídico y sustentable.

- **Objetivos específicos:**

1) Identificar los conceptos de soberanía alimentaria, seguridad alimentaria y agricultura sostenible; así como la normativa aplicable en el sistema jurídico mexicano.
2) Comprender el concepto de ciberagricultura, sus antecedentes y las TIC que contribuyen a la aplicación de dicho concepto; así como su relación con la seguridad alimentaria.
3) Conocer a la regulación de las autoridades competentes en materia de ciber-agricultura en el ámbito nacional e internacional.
4) Conocer las políticas públicas que se han implementado en materia de agroalimentación y ciberagricultura, en relación con la soberanía y seguridad alimentaria en México; así como el impacto que han tenido.

[17] *Cfr.* RAMÓN FERNÁNDEZ, Francisca, "Inteligencia artificial y agricultura: nuevos retos en el sector agrario", *Campo jurídico. Revista de direito agroambiental e teoría do direito*, barreiras-BA, vol.8, núm.2, Julio-Diciembre, 2020. pp. 123-139, DOI: *https://doi.org/10.21902/revistacampjur.v8i2.662, y; Comisión Europea, Libro blanco sobre la inteligencia artificial - un enfoque europeo orientado a la excelencia y la confianza, Bruselas, 19.2.2020, COM (2020) 65 final, 32pp. Disponible en: https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_es.pdf (última consulta* 12 de enero de 2021*).*

5) Analizar los beneficios, riesgos, retos y desafíos sobre la digitalización del sector agrícola desde una perspectiva sustentable, ética y tecno-jurídica; así como el uso y aprovechamiento de los datos no personales y las responsabilidades civiles que implica el uso de tecnologías disruptivas como la inteligencia artificial en el referido sector.

- **Metas:**

Evento académico para difusión y/o divulgación de la temática.
Elaboración de artículos científicos o de divulgación.

- **Metodología:**

Para esta investigación se recurrirá a la revisión literaria especializada en materia de ciberagricultura, desarrollo sustentable, justicia distributiva, derechos humanos, T-MEC, bioética, leyes ambientales; así como bases de datos científicas (vg. ScIELO, Redalyc, Dialnet) e institucionales de la Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN), Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU), Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Portal de INFOMEX, entre otras.
Así mismo, el método a emplear es el inductivo y analítico dado que se analizará la aplicación, beneficios y riesgos de las TIC empleadas en la agricultura; además se comparará cómo las TIC han contribuido en otros países.

- **Beneficios esperados:**

Participación en la elaboración de regulación y políticas públicas en materia de agrícola; así como coadyuvar con los sectores público, privado, academia y sociedad.

- **Resultados esperados:**

Evento académico para difusión y/o divulgación de la temática.
Elaboración de artículos científicos o de divulgación.

3. Plan de actividades

- **Descripción de las actividades**

Etapa núm.:		
#	**Actividad**	**Descripción de la actividad**
1	Evento académico para difusión y/o divulgación de la temática.	Evento académico con expertos en la materia para exponer sobre la temática.
2	Elaboración de artículos científicos o de divulgación.	Elaboración de artículos.

- **Descripción de las metas**

Etapa núm.:		
#	**Actividad**	**Meta**
1	Evento académico para difusión y/o divulgación de la temática.	Divulgación y/o difusión del conocimiento a través de expertos.
2	Elaboración de artículos científicos o de divulgación.	Elaboración de artículos.

- **Productos (entregables)**

Etapa núm.:		
#	**Actividad**	**Producto**
1	Evento académico para difusión y/o divulgación de la temática.	La publicación o difusión del evento.
2	Elaboración de artículos científicos o de divulgación.	La publicación del artículo.

- **Especificaciones de los productos**

Etapa núm.:

#	Actividad	Especificación del producto (entregable)
1	Evento académico para difusión y/o divulgación de la temática.	La publicación o difusión del evento.
2	Elaboración de artículos científicos o de divulgación.	La publicación del artículo.

- **Mecanismos de transferencia**

Etapa núm.:		
#	**Actividad**	**Mecanismo de transferencia**
1	Evento académico para difusión y/o divulgación de la temática.	La publicación o difusión del evento.
2	Elaboración de artículos científicos o de divulgación.	Publicación

4. Cronograma de actividades

Etapa núm.:				
#	**Actividad**	**Productos** (entregables)	**Fecha de inicio**	**Duración** (núm. de semanas)
1	Evento académico para difusión y/o divulgación de la temática.	La publicación o difusión del evento.	A partir del mes cinco.	Siete.
2	Elaboración de artículo.	Publicación de artículo	A partir del mes cuatro	Ocho.
3	Participación en evento académico.	Constancia de participación	Sujeto a convocatorias o invitación.	Sujeto a convocatorias o invitación.

5. Referencias

ABHIJITPATHAK *et al.,* "IoT based Smart System to Support Agricultural Parameters:A case study", *Procedia Computer Science,* vol. 155, 2019, pp. 648–653.

AGUILAR-ESTRADA, Alma Esther *et al*., ¿Hambre en México? Una alternativa metodológica para medir seguridad alimentaria, *Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional,* vol. 29, núm. 53. Enero - Junio 2019, pp. 1-26. DOI: *https://dx.doi.org/10.24836/es.v29i53.625*

Asamblea General de las Naciones Unidas, *56/183. Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información (A/RES/56/183)*, resolución aprobada por la Asamblea General [sobre la base del informe de la Segunda Comisión (A/56/558/Add.3)], 31 de enero de 2002, Disponible en: *http://www.itu.int/net/wsis/docs/background/resolutions/56_183_unga_2002- es.pdf* (última consulta 28 de diciembre de 2020).

BENÍTEZ, Raúl, "Pérdidas y desperdicios de alimentos en América Latina y el Caribe", *FAO*, 2019. Disponible en: *http://www.fao.org/americas/noticias/ver/es/c/239393/* (última consulta 23 de septiembre de 2020).

BORRERO, Juan Diego, "Sistema de trazabilidad de la cadena de suministro agroalimentario para cooperativas de frutas y hortalizas basado en la tecnología Blockchain", *CIRIEC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, núm. 95, marzo 2019, pp. 71-94. DOI: 10.7203/CIRIEC-E.95.13123.

CARRO DÍAZ, Roberto y GONZÁLEZ GÓMEZ, Daniel, "Normas HACCP Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control", *Administración de las operaciones*, Facultad de ciencias económicas y sociales- Universidad nacional de mar del plata, 2012, pp. 1-14. Disponible en: *http://nulan.mdp.edu.ar/id/eprint/1616* (última consulta 24 de febrero de 2021).

CEMA. 2017. "Digital Farming: what does it really mean? And what is the vision of Europe's farm machinery industry for Digital Farming?". CEMA aisbl - European Agricultural Machinery. Disponible en: https://www.cema-agri.org/images/publications/position-papers/CEMA_Digital_Farming_-_Agriculture_4.0__13_02_2017_0.pdf (última consulta: 16 de septiembre de 2021).

Carta de la OEA

CHEHRI, Abdellah *et al.,* "A framework of optimizing the deployment of IoT for precision agriculture industry", *Procedia Computer Science,* vol. 176, 2020, pp. 2414–2422.

Código de conducta de la UE sobre el intercambio de datos agrarios por acuerdo contractual. Disponible en: https://www.cema-agri.org/images/publications/brochures/EU_Code_of_conduct_2019_Spanish_version.PDF (última consulta 12 de enero de 2022).

Declaración sobre el Progreso y el Desarrollo en lo Social

Declaración sobre la utilización del progreso científico y tecnológico en interés de lapaz y en beneficio de la humanidad.

Declaración Universal sobre la Erradicación del Hambre y la Malnutrición.

ESPINOZA-RAMOS, Jenifer y RODRÍGUEZ GÁMEZ, Liz Ileana, "La geografía de lapobreza alimentaria en México", *Estudios Sociales. Revista de alimentación contemporánea y desarrollo regional,* México, vol. 28, núm. 52, julio- diciembre de 2018, pp. 2-26. DOI: *http://dx.doi.org/10.24836/es.v28i52.574*

Estrategia IFT 2021-2025, Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT). Disponible en: *http://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/transparencia/estrategia 20202025.pdf* (última consulta 12 de enero de 2021);

FAO, "Agricultura sostenible", *s.f.*, Disponible en: *http://www.fao.org/sustainable-development-goals/overview/fao-and-post-2015/sustainable-agriculture/es/* (última consulta 06 de febrero de 2021).

FAO, "Anexo para la Web del documento ERC/18/3: La ciberagricultura: uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para el fomento de sistemas alimentarios sostenibles e inclusivos y la integración del comercio",*Conferencia Regional de la FAO para Europa*, ERC/18/3, Vorónezh (Federación de Rusia), 16-18 de mayo 2018, pp. 1-10. Disponible en: *http://www.fao.org/3/MW402ES/mw402es.pdf* (última consulta 28 de diciembre de 2020)

FAO, "La ciberagricultura: uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para el fomento de sistemas alimentarios sostenibles e inclusivos y la integración del comercio*"*, *Conferencia Regional de la FAO para Europa*, ERC/18/3, Vorónezh (Federación de Rusia), 16-18 de mayo 2018, pp. 1-12. Disponible en: *http://www.fao.org/3/MW106ES/mw106es.pdf* (última consulta06 de febrero de 2021).

FAO, "Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura", *Naciones Unidas Guatemala, s.f.* Disponible en: *https://onu.org.gt/onu-en-guatemala/agencias/fao/* (última consulta 06 de febrero de 2021).

FAO, "Sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control (HACCP) y directrices para su aplicación" *en Codex Alimentarius. Higiene de los alimentos,* Roma. Disponible en: *http://www.fao.org/docrep/005/Y1579S/y1579s03.htm* (última consulta 24 defebrero de 2021).

FAO, *Pérdidas y desperdicio de alimentos en el mundo. Alcance, causas y prevención*, Roma, 2012.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, *Diario Oficial de la Federación*, 5 de febrero de 1917.

IFT, *Cobertura del servicio móvil en las zonas agrícolas de México en el año 2019*, http://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/coberturadelserviciomovilenlaszonasagricolasdemexicoen2019.pdf

IFT, *Cobertura del servicio móvil en las zonas agrícolas de México en el año 2020*, http://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/usuarios-y-audiencias/zonasagricolasmovil2021.pdf.

ISO 22000 Sistema de gestión de la Seguridad Alimentaria.

ITU, "Sobre la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT)", *s.f.* Disponible en: *https://www.itu.int/es/about/Pages/default.aspx* (última consulta 06 de febrero de 2021).

KLERKXA, LAURENS *et al.,* "A review of social science on digital agriculture, smart farming and agriculture 4.0: New contributions and a future research agenda", *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences,* vols. 90–91, 2019, pp. 1-16.

KRZYSZTOF JANCA, *et al*., "In the starting blocks for smart agriculture: The internet asa source of knowledge in transitional agriculture", *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences,* vols. 90–91, 2019, pp. 1-12.

LAVARELLO, Pablo, *et al*, "Reconfiguración del oligopolio mundial y cambio tecnológico frente a la agricultura 4.0: implicancias para la trayectoria de la maquinaria agrícola en Argentina", *Ciclos*, vol. XXVI, núm. 53, 2019, pp. 163-193.

LESCANO, Julia Andrea, "La Biotecnología en la Agricultura: una realidad difícil de transitar", *AgroBioTecnología, Implicaciones éticas, sociales y jurídicas (1),* Argentina, año 2, núm. 1, diciembre 2015, pp. 69-74.

MASSIEU TRIGO, Yolanda Cristina, "Biotecnología y genómica agrícolas ante la sustentabilidad: retos para el siglo XXI", *Veredas. Revista del pensamiento sociológico*, UAM-Xochimilco, México, año 15, núm. 28, primer semestre 2014, pp. 145-177. Disponible en: *http://148.206.107.15/biblioteca_digital/articulos/12-673-9714eqh.pdf*

MORÁN, Carolina Lucero, *et al., Percepción del derecho a la alimentación en elsalvador. Perspectiva desde la biotecnología*, El Salvador, Universidad Tecnológica de El Salvador, agosto 2014, Colección investigaciones 39, 119pp. Disponible en: *http://www.utec.edu.sv/media/investigaciones/files/No%2039%20LIBRO%20ALIMENTACION%20EN%20EL%20SALVADOR.pdf* (última consulta 24 defebrero de 2021).

MORENO-SÁENZ, Lucero Ivone, *et al*., "Dependencia de México a las importaciones de maíz en la era del TLCAN", *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, vol. 7, núm.1, 01 de enero - 14 de febrero, 2016, pp. 115-126.

Norma Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009, Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios, *Diario Oficial de la Federación*, 10 de octubre de 2008.

NYÉLÉNI, "Los objetivos del foro", Nyéléni Forum 2007- español, 22 de septiembrede 2006. Disponible en: *https://nyeleni.org/spip.php?article35* (última consulta 24 de febrero de 2021).

O´Grady, M.J., *et al*., "Edge computing: A tractable model for smart agriculture?", *Artificial Intelligence in Agriculture,* vol. 3, September 2019, pp. 42–51.

OLIVÉ GONZÁLEZ, Elvira, *et al*., "Análisis de peligro y puntos críticos de control. Su relación con la inocuidad de los alimentos", *Revista cubana higiene epidemiología*, Ciudad de la Habana, vol. 42, núm. 2, mayo-agosto 2004. Disponible en: *http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561- 30032004000200007* (última consulta 24 de febrero de 2021).

Organización Mundial de la Salud (OMS), "Con el aumento del hambre y lapersistencia de la malnutrición, el logro del hambre cero para 2030 esdudoso, advierte un informe de las Naciones Unidas", *Comunicado deprensa*, Roma, 13 de julio de 2020 Disponible en: *https://www.who.int/es/news/item/13-07-2020-as-more-go-hungry-and-malnutrition-persists-achieving-zero-hunger-by-2030-in-doubt-un-report-warns#:~:text=En%20la%20%C3%BAltima%20edici%C3%B3n%20de,60% 20millones%20en%20cinco%20a%C3%B1os).* (Consultado el 24 de febrerode 2021).

Oxford Insights-Gobierno de México-CMinds, *Hacia una Estrategia de IA en México: Aprovechando la Revolución de la IA*, México, 2018. Disponible en: *https://ia-latam.com/portfolio/hacia-una-estrategia-de-ia-en-mexico-aprovechando-la-revolucion-de-la-ia/* (última consulta 12 de enero de 2021)

Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales.

Programa Especial para la Seguridad Alimentaria - PESA – Centroamérica yProyecto Food Facility Honduras, *Seguridad alimentaria y nutricional. Conceptos básicos*, FAO, 3ª ed., febrero 2011, pp. 1-8. Disponible en: *http://www.fao.org/3/a-at772s.pdf* (última consulta 24 de febrero de 2021).

Protocolo Adicional a la Convención Americana sobre Derechos Humanos en materia de Derechos Económicos, Sociales y Culturales "Protocolo de San Salvador".

RAMBORUM, VAGISH, *et al*., "Indigenous/traditional climate-smart practices effects onsoil fertility and maize yield in Mauritius agricultural system", *Journal of Agriculture and Food Research*, vol. 3, 2021, pp. 1-11.

RAMÓN FERNÁNDEZ, Francisca, "Inteligencia artificial y agricultura: nuevos retos en el sector agrario", *Campo jurídico. Revista de direito agroambiental e teoría do direito*, barreiras-BA, vol.8, núm.2, Julio-Diciembre, 2020. pp. 123-139, DOI: *https://doi.org/10.21902/revistacampjur.v8i2.662*

Solitud de información por INFOMEX a la SADER, con oficio número de respuesta300.02.01.-00135-2021 de fecha 29 de marzo de 2021.

Solitud de información por INFOMEX a la SEMARNAT, con oficio número derespuesta SEMARNAT/UCPAST/UT/1220/2021 de fecha 14 de abril de 2021.

Sustainable Development Goal, "Resolution adopted by the General Assembly onWork of the Statistical Commission pertaining to the 2030 Agenda for Sustainable Development (A/RES/71/313)", 06 de julio de 2017. Disponible en: *https://unstats.un.org/sdgs/indicators/Global%20Indicator%20Framework_A.RES.71.313%20Annex.Spanish.pdf* (última consulta 24 de febrero de 2021).

TRENDOV, Nikola M., *et al. Tecnologías digitales en la agricultura y las zonas rurales. Documento de orientación*, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma, 2019, pp. 1-26. Disponible en: *http://www.fao.org/3/ca4887es/ca4887es.pdf* (última consulta 26 de febrero de 2021).

UIT, "Las TIC para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de lasNaciones Unidas", *s.f.*, Disponible en: *https://www.itu.int/es/mediacentre/backgrounders/Pages/icts-to-achieve-the-united-nations-sustainable-development-goals.aspx* (última consulta 24 de febrero de 2021).

ATENTAMENTE

Dra. Paulina Elisa Lagunes Navarro
Investigador Ingeniero Tecnólogo Titular "A" (ITA)

C.c.p. **Mtro. Carlos Josué Lavandeira Portillo**, Director Adjunto de Innovación y Conocimiento. Presente.
Dr. Juan Antonio Vega Garfias, Subgerente de Innovación Gubernamental. Presente.