



Centro de I + D + i de
Sistemas Computacionales

"Desarrollamos tecnologías inteligentes de apoyo
para los sectores productivos del país"

INFORME DE GESTIÓN 2021

www.cidis.espol.edu.ec



Contenido

MENSAJE DEL DIRECTOR.....	2
CRÉDITOS	4
1. PRESENTACIÓN DEL CENTRO	5
1.1. ¿Quiénes somos?	5
Misión.....	5
Visión.....	5
Valores	5
Personal del CIDIS	6
1.2. Ejes estratégicos del centro: Investigación, Transferencia Tecnológica e Innovación.....	8
2. EJE DE INVESTIGACIÓN: resultados 2021.....	10
2.1. Publicaciones científicas	13
2.2. Proyectos de investigación propuestos.....	21
2.3. Proyectos de investigación ejecutados	26
2.4. Participación en eventos científicos.....	30
2.5. Avances de tesis doctorales	33
2.6. Reconocimientos de trabajos de investigación realizados en el CIDIS....	36
3. EJE DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA: resultados 2021.....	39
3.1. Participación en eventos empresariales	40
3.2. Visitas y acercamientos con los sectores económicos del país.....	42
3.3. Proyectos de transferencia tecnológica propuestos.....	48
3.4. Proyectos de transferencia tecnológica ejecutados.....	49
4. EJE DE INNOVACIÓN: resultados 2021	51
4.1. Startups impulsadas por el CIDIS	51
Startup #1: Datanalitic S.A.....	51
Startup #2: Flysensor S.A.	53
Startup #3: Ibertek S.A.....	55
4.2. Prototipos desarrollados por el CIDIS con potencial comercial.....	57
5. OTROS RESULTADOS 2021.....	59
5.1. Taller Robot Operating System ROS	59
5.2. Adquisiciones.....	59
5.3. Gestión financiera	60
5.4. Resultados POA 2021-CIDIS.....	63

MENSAJE DEL DIRECTOR

Apreciados grupos de interés y comunidad en general, es muy grato para mí presentarles el nuevo Informe de Gestión 2021 del Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación de Sistemas Computacionales – CIDIS – de la ESPOL. Este informe tiene como propósito socializar e informar sobre las diferentes actividades propuestas, ejecutadas y los resultados obtenidos por los miembros del centro durante el año 2021.



Es preciso indicar que durante los últimos años el CIDIS ha establecido su estructura de trabajo en función de cuatro ejes estratégicos que han ayudado al desarrollo y consolidación del centro. Estos cuatro ejes estratégicos son el: eje de investigación, eje de transferencia tecnológica, eje de innovación y eje de gestión administrativa-financiera. El contenido de este informe de gestión está organizado en función de los trabajos y resultados generados en cada uno de estos ejes estratégicos, así como también se describen otros resultados afines al centro logrados durante el año en curso.

Las actividades del eje de investigación están orientadas a la generación de nuevos conocimientos y su aplicación para la solución a problemas o interrogantes de carácter científico. Este eje maneja investigaciones bajo demanda, publicaciones y formación de personal científico. Por otro lado, el eje de transferencia tecnológica permite favorecer la colaboración entre los centros de investigación y el sector público y privado, aunque uno de sus focos principales es ayudar a solucionar múltiples problemas, contribuyendo al bienestar de la sociedad y favoreciendo la competitividad de nuestro país mediante el desarrollo de mejores bienes y servicios. Mientras que, la función del eje de innovación es apoyar la creación y consolidación de emprendimientos basados en ciencia en áreas afines al centro para usar, desarrollar o explorar un resultado de investigación creado dentro del centro de investigación.

Durante el período 2021, entre los resultados más notorios de estos ejes se incluyen: publicaciones de artículos científicos indexados, generación de propuestas y ejecución de proyectos de investigación, obtención de fondos externos para la ejecución de investigaciones y desarrollos, participación en eventos científicos, avances de estudios doctorales de miembros del centro, visitas a empresas privadas para ofrecer bienes y servicios, generación de emprendimientos basados en ciencia, vinculación de nuevos miembros al centro e información de las facilidades e instalaciones del CIDIS. En el 2021 el CIDIS y varios de sus miembros obtuvieron reconocimientos institucionales y nacionales por los trabajos de investigación realizados, lo cual nos llena de orgullo y compromiso para continuar en este camino.

Todos estos logros han sido el resultado de un trabajo en equipo entre los miembros y colaboradores del centro, así como también gracias al apoyo incondicional que hemos tenido por parte de las máximas autoridades de nuestra Universidad ESPOL, y del mismo modo un especial agradecimiento para todas las empresas y organizaciones públicas y privadas que durante el 2021 nos abrieron sus puertas tanto para conocer más de cerca al CIDIS como para permitirnos trabajar y desarrollar soluciones a sus problemas de interés. Esto nos alienta a asumir grandes compromisos y desafíos en el futuro

inmediato. A todos los que hicieron posible la obtención de estos resultados durante el 2021, el agradecimiento institucional y en especial del equipo que forma el CIDIS.

¡Muchas gracias a todos!

Boris X. Vintimilla Burgos, PhD.

Director CIDIS

CRÉDITOS

Autoridades ESPOL



Ph.D. Cecilia Paredes
Rectora



Ph.D. Paúl Herrera
Vicerrector



Ph.D. Carlos Monsalve
**Decano de
Investigación**

CIDIS



Ph.D. Boris Vintimilla
Director



Ph.D. Dennys Paillacho
Coordinador de Investigación



Ph.D. Angel Sappa
**Coordinador Visión
por Computador**



Ph.D. Miguel Realpe
**Coordinador Robótica
de Servicio y de Campo**



Ph.D. Wilton Agila
**Coordinador de
Sistemas de Energía**



MBA. Álvaro Torres V.
**Coordinador de Transferencia
Tecnológica & Innovación**



Ec. Carolina Torres Ch.
**Coordinadora Administrativa y
Financiera**

1. PRESENTACIÓN DEL CENTRO

1.1. ¿Quiénes somos?



Centro de I + D + i de Sistemas Computacionales

**“Desarrollamos tecnologías inteligentes de apoyo para
los sectores productivos del país”**

El CIDIS – Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación de Sistemas Computacionales – es un centro de I+D+i enfocado a desarrollar tecnologías inteligentes mediante el uso y aplicación de técnicas de visión por computador, robótica, aprendizaje de máquina y sistemas de energía; que permiten resolver problemas y potencializar operaciones en beneficio de los sectores estratégicos productivos de la agricultura, acuicultura, transporte, industria y energías.

Misión

Investigar y desarrollar tecnologías inteligentes mediante el uso y aplicación de técnicas de visión por computador, aprendizaje de máquina, robótica y sistemas de energía; que permitan resolver problemas y potencializar operaciones en varios sectores productivos del país y de la sociedad en general. Así como también nos esforzamos por preparar y formar investigadores de alto nivel para nuestro país y la región.

Visión

Consagrarse como un centro de I+D+i que genera y transfiere conocimientos para el desarrollo e innovación de tecnologías inteligentes que apoyan y potencializan diversos sectores productivos a nivel local, regional y global de forma eficiente, sostenible y responsable.

Valores

- | | | |
|--------------|-------------|---------------|
| ▪ Eficiencia | ▪ Calidad | ▪ Dedicación |
| ▪ Innovación | ▪ Confianza | ▪ Cooperación |

Personal del CIDIS

En el período 2021, el CIDIS contó con la colaboración de un grupo de trabajo conformado por: investigadores, estudiantes de doctorado, profesionales contratados, ayudantes de gestión e investigación, practicantes y estudiantes con proyectos de titulación, quienes trabajaron de forma conjunta en diferentes actividades tanto de manera remota como presencial, debido a que este año la universidad gestionó el retorno progresivo a la institución.

Todos los logros del CIDIS generados durante el 2021 son el resultado del trabajo conjunto de los miembros del centro, así como también gracias al apoyo institucional brindado en gran medida por parte de las máximas autoridades de la universidad, y gracias también al apoyo del sector empresarial por establecer lazos de cooperación y de beneficio mutuo con nuestro centro. En la siguiente tabla se lista los miembros que laboraron durante el I y II término del 2021 en el CIDIS.

	Nombre	Área	Término académico
1	Alexander Goussas Egas	Soporte técnico Ayudante	II Término
2	Álvaro Torres Vintimilla	Transferencia tecnológica Coordinador	I-II Término
3	Ángel Domingo Sappa	Visión por computador Coordinador de área	I-II Término
4	Andrés Paredes Ruíz	Robótica de servicio y de campo Prácticas preprofesionales Itinerario de investigación	I Término
5	Axel Auza Aspiazu	Visión por computador Materia integradora	I Término
6	Axel Godoy Saavedra	Robótica de servicio y de campo Colaborador externo	I Término
7	Boris Vintimilla Burgos	Visión por computador Director	I-II Término
8	Bryan Plaza Anchundia	Soporte técnico Ayudante	I Término
9	Carolina Torres Chonillo	Gestión administrativa Coordinadora	I-II Término
10	Darío Carpio Arévalo	Visión por computador Técnico de investigación	I-II Término
11	Denise Luzuriaga Altamirano	Diseño gráfico Ayudante	I Término
12	Dennys Paillacho Chiluza	Robótica de servicio y de campo Coordinador de investigación	I-II Término
13	Elizabeth Elizalde Ríos	Robótica de servicio y de campo Contratado proyecto	II Término
14	Gisel Bastidas Guacho	Visión por computador Doctorando	II Término
15	Gomer Rubio Roldan	Control avanzado de sistemas de energía Colaborador externo	I-II Término
16	Henry Velesaca Lara	Visión por computador Técnico de investigación	I-II Término
17	Ignacio Moran Moncada	Robótica de servicio y de campo Materia integradora Contratado proyecto	I-II Término

	Nombre	Área	Término académico
18	Jonathan Paillacho Corredores	Robótica de servicio y de campo Técnico de investigación	I-II Término
19	Jorge Luis Charco Aguirre	Visión por computador Doctorando	I-II Término
20	Joel Hidalgo Pisco	Robótica de servicio y de campo Practicas preprofesionales Materia integradora Contratado proyecto	I-II Término
21	José Reyes Ruiz	Robótica de servicio y de campo Colaborador externo	I Término
22	Juan Morales Oliva	Visión por computador Doctorando	I-II Término
23	Kelly Valverde Mora	Gestión administrativa Ayudante	I-II Término
24	Kerly Cadena Martínez	Gestión administrativa Ayudante	II Término
25	Kevin Zhang Plaza	Soporte técnico Ayudante	II Término
26	Kleber Avelino Mosquera	Robótica de servicio y de campo Materia integradora Contratado proyecto	I-II Término
27	Kleber Loayza Castro	Robótica de servicio y de campo Doctorando	I-II Término
28	Luis Allauca Paguay	Robótica de servicio y de campo Practicas preprofesionales Materia integradora	I Término
29	Luis Carrasco Medina	Visión por computador Materia integradora	I Término
30	Luis Chuquimarca Jiménez	Visión por computador Doctorando	I-II Término
31	Luis Illapa Guamán	Robótica de servicio y de campo Practicas preprofesionales Materia integradora	I Término
32	María Fernanda Calderón Vega	Robótica de servicio y de campo Investigadora	I-II Término
33	Marlon Lindao Varas	Robótica de servicio y de campo Practicas preprofesionales Materia integradora	I Término
34	Mayte Pacheco Murillo	Diseño gráfico Ayudante	II Término
35	Miguel Realpe Robalino	Robótica de servicio y de campo Coordinador de área	I-II Término
36	Nayeth Solorzano Alcívar	Robótica de servicio y de campo Directora de proyecto	II Término
37	Patricia Suárez Riofrío	Visión por computador Investigadora	I-II Término
38	Patricio Moreno Vallejo	Visión por computador Doctorando	I-II Término
39	Paúl Paguay Soxo	Visión por computador Doctorando	II Término
40	Peter Molina Carrillo	Innovación – Spin-Off Contratado proyecto	I-II Término
41	Pierina Correa Montenegro	Diseño gráfico Ayudante	I Término

	Nombre	Área	Término académico
42	Rafael Rivadeneira Campodónico	Visión por computador Doctorando	I-II Término
43	Roberto Jacome Galarza	Robótica de servicio y de campo Doctorando	I-II Término
44	Ronald Vélez Burgos	Robótica de servicio y de campo Prácticas preprofesionales Itinerario de investigación	I Término
45	Rosa Almachi Chicaiza	Robótica de servicio y de campo Contratado proyecto	II Término
46	Stefanny Aguirre Larrosa	Soporte técnico Ayudante	I Término
47	Steven Araujo Moran	Visión por computador Contratado proyecto Materia integradora	I-II Término
48	Steven Silva Mendoza	Robótica de servicio y de campo Materia integradora	I Término
49	Wilton Agila Gálvez	Control avanzado de sistemas de energía Coordinador de área	I-II Término

Tabla 1. Personal CIDIS 2021

1.2. Ejes estratégicos del centro: Investigación, Transferencia Tecnológica e Innovación

La estructura de trabajo del CIDIS está constituida por cuatro ejes estratégicos que son: Investigación, Transferencia Tecnológica, Innovación y Gestión; dichos ejes abarcan las actividades claves que contribuyen con el cumplimiento de las metas del centro dentro de su Plan Operativo Anual (POA), que a su vez alimentan los objetivos institucionales de la ESPOL.

En la siguiente gráfica se presenta un diagrama de la estructura de trabajo del CIDIS, así como, los sectores o campos de aplicación de las tecnologías desarrolladas en el CIDIS.

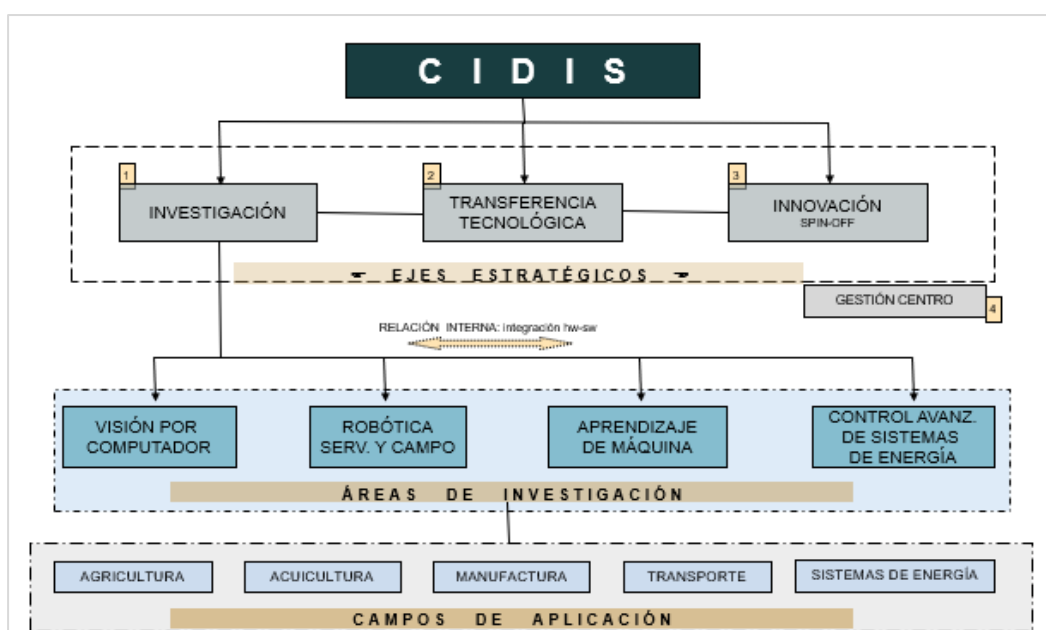


Ilustración 1. Estructura de trabajo del CIDIS

Eje de Investigación

Responsable de las actividades y los resultados de investigación del centro. Apoya al desarrollo de las siguientes áreas:

- Visión por computador
- Robótica de servicio y de campo
- Aprendizaje de máquina
- Control avanzado de sistemas de energía

Eje de Transferencia Tecnológica

Actúa como hilo conductor entre la sociedad y la universidad a través del centro. Apoya al desarrollo de nuevas aplicaciones y tecnologías, las cuales pone a disposición de los sectores productivos y la sociedad en general, a través de:

- Investigación bajo demanda
- Asesorías/consultorías
- Desarrollo de proyectos específicos

Eje de Innovación

Promueve la creación y consolidación de emprendimientos basado en ciencia en áreas afines al centro, que surgen de las actividades y resultados generados de la investigación en el CIDIS.



EJE DE INVESTIGACIÓN

2. EJE DE INVESTIGACIÓN: resultados 2021

El eje de investigación es el responsable de las actividades y los resultados de investigación del centro, tales como: generación de nuevos conocimientos a través de publicaciones científicas, formulación y ejecución de proyectos de investigación, asistencia y participación en eventos científicos y brindar apoyo en programas académicos de grado y posgrado de la ESPOL. El eje de investigación del CIDIS apoya el desarrollo de las siguientes áreas de investigación del centro:

Área de investigación: Visión por computador



Ilustración 2. Estimación del diámetro del banano mediante técnicas de visión por computador

Se centra en temas relacionados con la adquisición, el procesamiento, el análisis y la interpretación de las imágenes, junto con sus aplicaciones en distintos sectores del sector productivo y de servicios. Los temas de investigación del área son:

- Análisis de imágenes multiespectrales
- Reconocimiento de patrones
- Procesamiento e interpretación de imágenes de video vigilancia
- Modelado y reconstrucción 3D
- Visión por computador en ciudades inteligentes

Esta área se relaciona con las siguientes áreas de investigación de la ESPOL:

- Producción agropecuaria y acuícola, y su transformación
- Industria sostenible e innovadora
- Tecnologías digitales

Área de investigación: Robótica de servicio y de campo



Ilustración 3. Sensor de parámetros ambientales para el sector agrícola

Se enfoca en el estudio de métodos y algoritmos destinados a proporcionar al robot la información necesaria para interactuar con los diferentes actores y problemas encontrados dentro de entornos reales, complejos, estructurados y altamente dinámicos, para así cumplir con tareas específicas. Los temas de investigación del área son:

- Interacción robot- humano.
- Robótica social.
- Percepción y sensado del ambiente.
- Sistemas de navegación.

Está área se relaciona con las áreas de investigación de la ESPOL:

- Producción agropecuaria y acuícola, y su transformación
- Tecnologías digitales
- Educación y Comunicación

Área de investigación: Aprendizaje de máquina

Se centra en desarrollar sistemas con la capacidad de aprender automáticamente a resolver problemas complejos a partir de una gran cantidad de datos. Las aplicaciones de esta área de investigación contribuyen a solucionar en forma eficiente problemas en campos tan diversos como la agricultura, la acuicultura, el tránsito vehicular, la banca, la videovigilancia, la industria 4.0, la minería, la biología, entre otros. Para cada uno de ellos se proponen algoritmos que identifican los patrones que definen su comportamiento,

aprendiendo así a predecir comportamientos futuros. Los temas de investigación del área son:

- Aprendizaje automático aplicado a imágenes
- Reconocimiento de patrones
- Aprendizaje basado en transferencia multi-modal
- Internet como fuente de datos

Esta área se relaciona con las áreas de investigación de la ESPOL:

- Producción agropecuaria y acuícola, y su transformación
- Industria sostenible e innovadora
- Tecnologías digitales

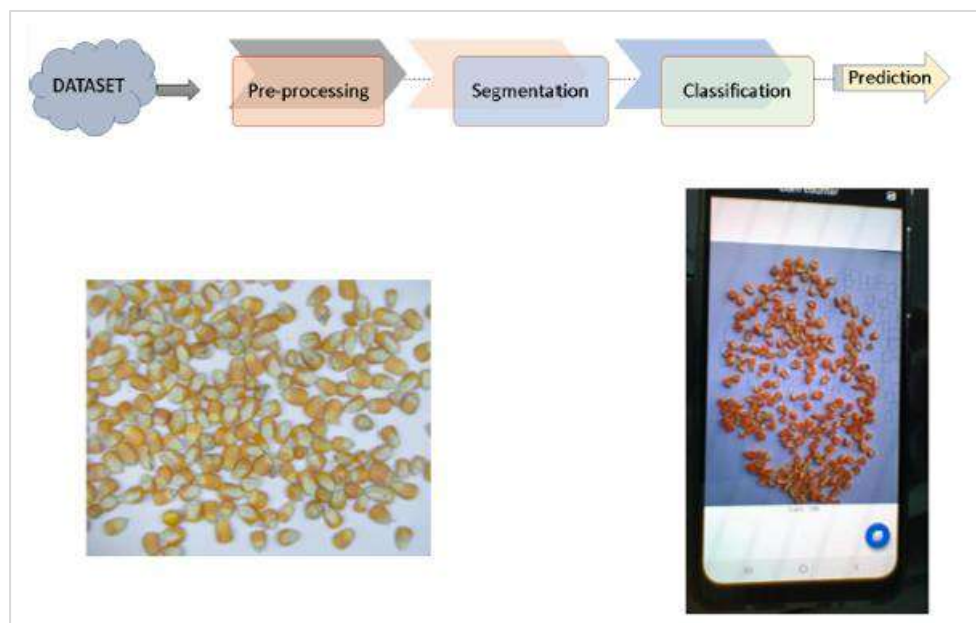


Ilustración 4. Automatización del proceso de clasificación de granos de maíz

Área de investigación: Control avanzado de sistemas de energía

Se centra en el estudio de metodologías de la inteligencia artificial y su hibridación con algoritmos de búsqueda y control, útiles para el diagnóstico, control y optimización de temas relacionados con la generación, almacenamiento, sincronización y gestión de la energía. Los temas de investigación del área son:

- Inteligencia artificial aplicada a sistemas de energía
- Energías alternativas
- Diseño y control de máquinas eléctricas.

Esta área se relaciona con las áreas de investigación de la ESPOL:

- Eficiencia energética, energías renovables y alternativas

- Producción agropecuaria y acuícola, y su transformación

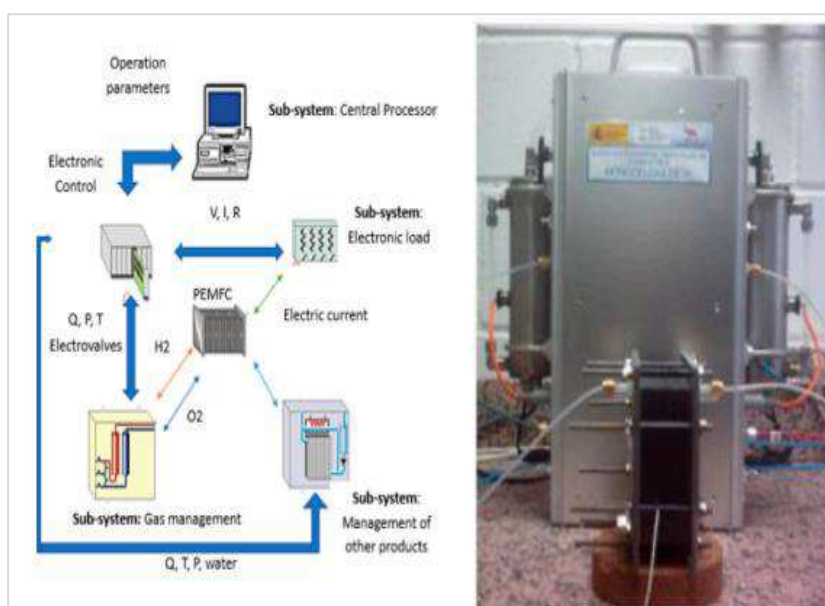


Ilustración 5. Caracterización de sistema proton exchange membrane fuel cell (PEMFC)

A continuación, en las siguientes secciones se detallan los resultados generados por el eje de investigación del CIDIS durante el año 2021.

2.1. Publicaciones científicas

Respecto a las publicaciones en journals/conferencias con indexación SCOPUS o WOS, 16 artículos científicos fueron aceptados en 2021, de estos artículos 12 fueron indexados con año 2021, 2 fueron indexados con año 2022 y los 2 artículos restantes tienen pendiente la indexación, es decir que estarán disponibles en SCOPUS el próximo año. Por otra parte, 4 artículos con indexación pendiente en 2020 fueron indexados en SCOPUS en el presente año, debido a que la indexación de un artículo científico por lo general toma su tiempo. Adicionalmente en el centro se generó un libro y capítulo de libro no indexado a scopus, lo cuales son parte de los trabajos de los investigadores generados en el centro.

Área de investigación	# artículos 2020 indexados 2021	# artículos aceptados e indexados 2021	# artículos 2021 indexados 2022	# artículos indexación pendiente	# artículos no indexados (libros)
Robótica de servicio y de campo	4	2	2	1	
Sistemas de Energía		2			
Visión por computador & Aprendizaje de máquina		8		1	2
Total	4	12	2	2	2

Tabla 2. Resumen publicaciones 2021 por área de investigación del CIDIS

En la siguiente tabla se detalla la información de la producción científica 2021 más los artículos 2020 indexados en 2021.

	Título del artículo	Autores (personal CIDIS en negrita)	Cuartil	Journal / Conferencia	Detalles	Área de investigación
1	LOLY 1.0: A Proposed Human-Robot-Game Platform Architecture for the Engagement of Children with Autism in the Learning Process.	Dennys Paillacho , Nayeth I. Solorzano Alcivar, & Jonathan S. Paillacho Corredores .		Advances in Intelligent Systems and Computing. 1st international Conference on Systems and Information Sciences (ICCIS 2020). 27 July - 29 July 2020 Code 250079	Volumen 1273 Pages 225–238 ISSN: 21945357 ISBN: 978-303059193-9 <i>Artículo 2020 indexado en 2021</i>	Robótica de servicio y de campo
2	Metrics Design of Usability and Behavior Analysis of a Human-Robot-Game Platform	Luis C. Herrera, Leslie. del R. Lima., Nayeth I. Solorzano, Jonathan S. Paillacho & Dennys Paillacho	Q3	Communication in Computer and Information Science. 2nd International Conference on Applied Technologies (ICAT 2020). 2 December - 4 December 2020 Code 257279	Volumen 1388 Pages 164 - 178 ISSN: 18650929 ISBN: 978-303071502-1 <i>Artículo 2020 indexado en 2021</i>	Robótica de servicio y de campo
3	Autonomous Intelligent Navigation For Mobile Robots In Closed Environments	Steven Silva, Dennys Paillacho ., David Soque, María Guerra & Jonathan Paillacho	Q3	Communication in Computer and Information Science. 2nd International Conference on Applied Technologies (ICAT 2020). 2 December - 4 December 2020 Code 257279	Volumen 1388 Pages 391 - 402 ISSN: 18650929 ISBN: 978-303071502-1 <i>Artículo 2020 indexado en 2021</i>	Robótica de servicio y de campo
4	Beyond visual and radio line of sight UAVs monitoring system through open software in a simulated environment	Miguel A. Murillo, Julio E. Alvia, Miguel Realpe	Q3	Communication in Computer and Information Science. 2nd International Conference on Applied Technologies (ICAT 2020). 2 December - 4 December 2020 Code 257279	Volumen 1388 Pages 629 - 642 ISSN: 18650929 ISBN: 978-303071502-1 <i>Artículo 2020 indexado en 2021</i>	Robótica de servicio y de campo

	Título del artículo	Autores (personal CIDIS en negrita)	Cuartil	Journal / Conferencia	Detalles	Área de investigación
5	Cycle generative adversarial network: towards a low-cost vegetation index estimation	Patricia Suárez Boris Vintimilla Angel Sappa		IEEE International Conference on Image Processing (ICIP 2021) 19 September -22 September 2021	DOI: 10.1109/ICIP42928.2021.9506746 Pendiente indexación scopus	Visión por computador - Aprendizaje de máquina
6	Deep learning-based vegetation index estimation	Patricia L. Suárez, Angel D. Sappa, and Boris X. Vintimilla		Generative Adversarial Networks for Image-to-Image Translation Book	Book - Chapter 9 Pages 205 – 232 ISBN: 978-0-12-823519-5 <i>Libro 2020 publicado en 2021</i>	Visión por computador - Aprendizaje de máquina
7	Crop yield prediction utilizing multimodal deep learning	Jacome-Galarza L.-R		16th Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI 2021. 23 June - 26 June 2021. Code 170402	ISSN: 21660727 ISBN: 978-989546591-0 Artículo presentado e indexado en 2021	Robótica de servicio y de campo
8	Software Engineering and Distributed Computing in image processing intelligent systems: a systematic literature review	Miguel Realpe, Roberto Jacome, Mónica Villavicencio Cabezas, José Benavides		19th LACCEI International Multi-Conference for Engineering 19 July – 23 July 2021	ISSN: 2414-6390 ISBN: 978-958-52071-8-9 Artículo aceptado e indexado en 2021	Robótica de servicio y de campo

	Título del artículo	Autores (personal CIDIS en negrita)	Cuartil	Journal / Conferencia	Detalles	Área de investigación
9	LiNet: A Lightweight Network for Image Super Resolution	Mehri, A., Ardakani, P.B., Sappa, A.D.		25th International Conference on Pattern Recognition (ICPR) 10 January - 15 January 2021 Code 169954	Pages 7196-7202 ISSN: 10514651 ISBN: 978-172818808-9 Artículo presentado e indexado en 2021	Visión por computador - Aprendizaje de máquina
10	MPRNet: Multi-Path Residual Network for Lightweight Image Super Resolution	Mehri, A., Ardakani, P.B., Sappa, A.D.		IEEE Winter Conference on Applications of Computer Vision WACV 2021. 5 January - 9 January 2021 Code 170847	Pages 2703 - 2712 ISBN: 978-073814266-1 Artículo presentado e indexado en 2021	Visión por computador - Aprendizaje de máquina
11	Computer Vision based Food Grain Classification: A Comprehensive Survey	Velesaca, H.O., Suárez, P.L., Mira, R., Sappa, A.D.	Q1	Computers and Electronics in Agriculture Journal	Volumen 187 Article number 106287 ISSN: 01681699 Artículo aceptado e indexado en 2021	Visión por computador - Aprendizaje de máquina
12	Editorial: Special Issue on Autonomous Driving and Driver Assistance Systems – Some Main Trends	Santos, V., Sappa, A.D., Oliveira, M., de la Escalera, A.	Q1	Robotics and Autonomous Systems Journal	Volumen 144 Article number 103832 ISSN: 09218890 Artículo aceptado e indexado en 2021	Visión por computador - Aprendizaje de máquina

	Título del artículo	Autores (personal CIDIS en negrita)	Cuartil	Journal / Conferencia	Detalles	Área de investigación
13	Camera pose estimation in multi-view environments: from virtual scenarios to the real world	Charco, J.L., Sappa, A.D., Vintimilla, B.X., Velesaca, H.O.	Q1	Image and Vision Computing Journal	Volumen 110 Article number 104182 ISSN: 02628856 Artículo aceptado e indexado en 2021	Visión por computador - Aprendizaje de máquina
14	Thermal Image Super-Resolution Challenge – PBVS 2021	Rivadeneira R.E., Sappa A.D., Vintimilla B.X., Nathan S., Kansal P., Mehri A., Behjati Ardakani P., Dalal A., Akula A., Sharma D., Pandey S., Kumar B., Yao J., Wu R., Feng K., Li N., Zhao Y., Patel H., Chudasama V., Prajapati K., Sarvaiya A., Upla K.P., Raja K., Ramachandra R., Busch C., Almasri F., Vandamme T., Debeir O., Gutierrez N.B., Nguyen Q.H., Beksi W.J.		IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshops, CVPRW 2021. 19 June - 25 June 2021. Code 171537	Pages 4354 – 4362 ISSN: 21607508 ISBN: 978-166544899-4 Artículo presentado e indexado en 2021	Visión por computador - Aprendizaje de máquina
15	Synthesized Image Datasets: Towards an Annotation-Free Instance Segmentation Strategy	Henry Velesaca, Angel Sappa, Dario Carpio	Q2	Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics) 16 International Symposium on Visual Computing 4 October – 6 October 2021.	Volumen 13017 LNCS Pages 131–143 ISSN: 03029743 ISBN: 978-303090438-8 Artículo aceptado e indexado en 2021	Visión por computador - Aprendizaje de máquina

	Título del artículo	Autores (personal CIDIS en negrita)	Cuartil	Journal / Conferencia	Detalles	Área de investigación
16	Non-Homogeneous Haze Removal through a Multiple Attention Module Architecture	Patricia Suárez Riofrío. Angel Sappa Dario Carpio.	Q2	Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics) 16 International Symposium on Visual Computing 4 October – 6 October 2021.	Volumen 13018 LNCS Pages 178–190 ISSN: 03029743 ISBN: 978-303090435-7 Artículo aceptado e indexado en 2021	Visión por computador - Aprendizaje de máquina
17	Computer Vision in the Infrared Spectrum: Challenges and Approaches	Teutsh M. Angel Sappa Hammoud R.		Synthesis Lectures on Computer Vision	Book Volumen 10, No. 2 Pages 138 Libro aceptado y publicado en 2021	Visión por computador - Aprendizaje de máquina
18	Qualitative Model to Maximize Shrimp Growth at Low Cost	Pereira J., Mora M., Agila W.		ETCM 2021 - 5th Ecuador Technical Chapters Meeting 12 October – 15 October 2021 Code 173920	ISBN: 978-166544141-4 Artículo presentado e indexado en 2021	Control avanzado de Sistemas de Energía
19	A fuzzy model to manage water in polymer electrolyte membrane fuel cells	Rubio, G.A., Agila, W.E.	Q3	Processes Journal	Volumen 9 Issue 6 Article number 904 ISSN: 22279717 Artículo aceptado e indexado en 2021	Control avanzado de Sistemas de Energía
20	Time series in sensor data using state of the art deep learning approaches: A systematic literature review	Jácome-Galarza L.-R., Realpe-Robalino M.-A., Paillacho-Corredores J., Benavides-Maldonado J.-L.	Q3	Smart Innovation, Systems and Technologies. VII International Conference on Science, Technology, and Innovation for Society (CITIS 2021). 26 May - 28 May 2021 Code 266169	Volumen 252 Pages 503 – 514 ISSN: 21903018 ISBN: 978-981164125-1 Artículo 2021 indexado en 2022	Robótica de servicio y de campo

	Título del artículo	Autores (personal CIDIS en negrita)	Cuartil	Journal / Conferencia	Detalles	Área de investigación
21	Visual metrics for educational videogames linked to socially assistive robots in an inclusive education framework	Dennys Paillacho Jonathan Paillacho Nayeth Solorzano, Leslie Lima	Q3	Smart Innovation, Systems and Technologies. International Conference in Information Technology & Education ICITED 21 15 July – 17 July 2021 Code 268829	Volumen 256 Pages 119 – 132 ISSN: 21903018 ISBN: 978-981165062-8 Artículo 2021 indexado en 2022	Robótica de servicio y de campo
22	Implementation of a UVC lights disinfection system for a differential robot applying security methods in indoor	Dennys Paillacho Jonathan Paillacho Ronald Velez, Andrés Paredes, Steven Silva		International Conference on Applied Technologies (ICAT 2021) 27 October -29 October 2021	Pendiente indexación scopus	Robótica de servicio y de campo

Tabla 3. Detalle producción científica 2021 más artículos 2020 indexados en 2021.

Respecto al cuartil de las publicaciones con indexación 2021, es importante indicar que de las 16 publicaciones indexadas en Scopus en el 2021, 9 de estas fueron publicadas en journals/conferencias clasificados entre los cuartiles Q1 Q2 y Q3, el 33.33% de estas publicaciones fueron publicadas en journals/conferencias Q1, es decir que esos artículos fueron publicados en journals de alto prestigio académico, el 22.22% fueron publicados en journals/conferencias Q2, mientras que el 44.44% de los artículos fueron publicados en journals/conferencias Q3.

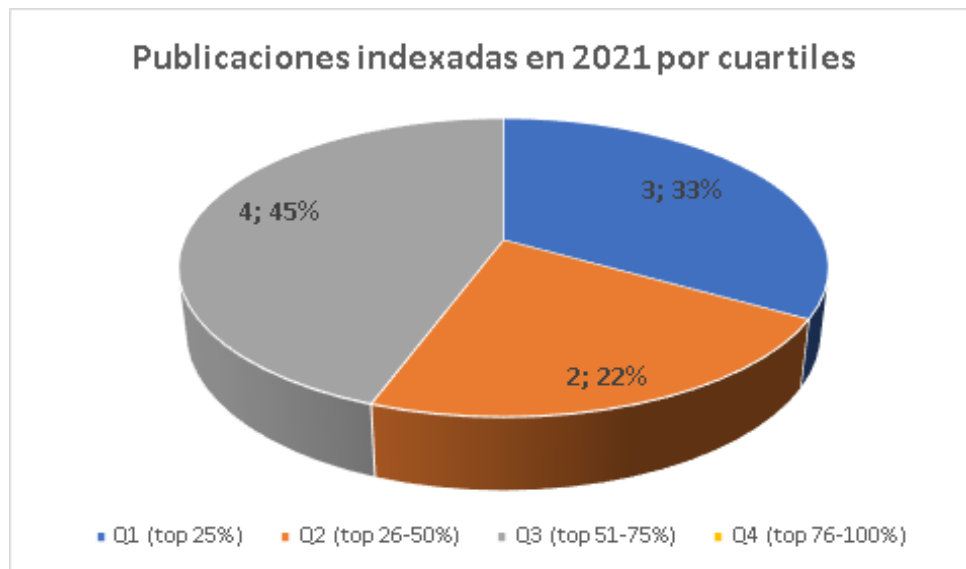


Ilustración 6. Publicaciones indexadas en el 2021 distribuidas por cuartiles

Cabe indicar que las publicaciones 2021 en journals/conferencia Q1 y Q2 son trabajos del área de Visión por computador y aprendizaje de máquina, por lo tanto, se extiende felicitación a los autores de estos artículos, quienes lograron en este 2021 publicar en journals/conferencias de alto impacto.

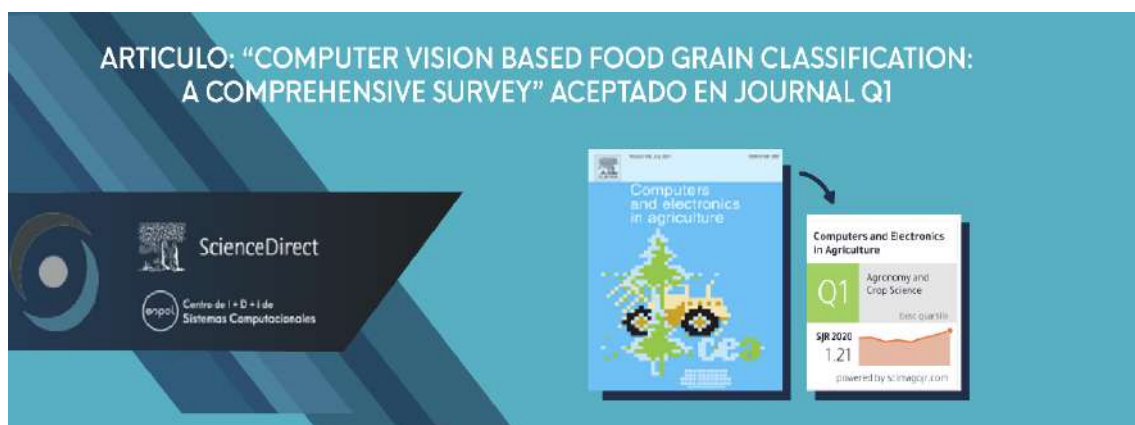


Ilustración 7. Autores del artículo: Velesaca, H.O., Suárez, P.L., Mira, R., Sappa, A.D.

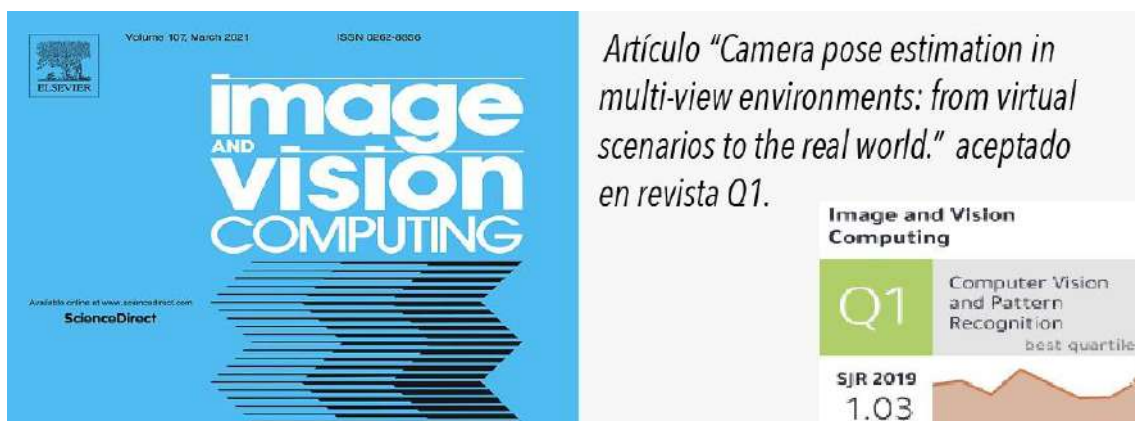


Ilustración 8. Autores del artículo: Charco, J.L., Sappa, A.D., Vintimilla, B.X., Velesaca, H.O.



Ilustración 9. Autores de los artículos: Sappa, A.D. Carpio D. Suarez P. y Velesca H.



Ilustración 10. Autores del artículo: Santos, V., Sappa, A.D., Oliveira, M., de la Escalera, A.

2.2. Proyectos de investigación propuestos

Esta sección se presenta el indicador de proyectos de investigación propuestos durante el 2021. En este año el centro generó 22 nuevas propuestas de proyectos de investigación, las cuales fueron presentadas para ser evaluadas por empresas o

instituciones nacionales e internacionales. Respecto al estado de estas propuestas de investigación, se obtuvieron estos resultados: 3 propuestas con fondos externos fueron aceptadas, 16 propuestas con fondos externos no fueron aceptadas y 3 propuestas con fondos externos están en proceso de evaluación, es decir se obtuvo un 14% de aceptación. Estos datos son presentados en la tabla 4.

Área de investigación	# proyectos propuestos	# proyectos aceptados con fondos externos
Robótica de servicio y de campo	8	2
Sistemas de Energía		
Visión por computador & Aprendizaje de máquina	14	1
Total	22	3 (14%)

Tabla 4. Estado de proyectos de investigación propuestos 2021 por área de investigación CIDIS

El detalle de los trabajos de investigación propuestos a las diferentes entidades nacionales e internacionales y sus respectivos estados de aceptación es mostrado en la tabla de abajo:

	Título de la propuesta	Participantes	Convocatoria	Fondos externos	Estado	Área de investigación
1	Agricultura de precisión para la aplicación eficiente de plaguicidas en cultivo de maíz mediante el uso de drones*	Paillacho J. Calderón F. Alvaro Torres	AVICOLA FERNANDEZ	\$16.051,50+ IVA	No aceptada	Robótica de servicio y de campo
2	Sistema para diagnóstico del estado de cultivos de maíz*	Realpe M. Paillacho J. Alvaro Torres		\$10.400,00 + IVA	No aceptada	Robótica de servicio y de campo
3	Sistema en línea de monitoreo de cultivos con red de sensores de bajo costo	Realpe M. Paillacho J. Calderón F.	Programa para el reconocimiento al trabajo profesional para la comunidad Alumni de Chile y Ecuador	AUD 2000,00 ~ \$1.500,00	Aceptada	Robótica de servicio y de campo

	Título de la propuesta	Participantes	Convocatoria	Fondos externos	Estado	Área de investigación
4	Plataforma Web GIS para la evaluación y monitoreo de recursos forestales en plantaciones de teca (<i>Tectona grandis</i> Linn F.) en Ecuador y Colombia.	Realpe M. Paillacho J. Calderón F.	Convocatoria 2021 para la presentación de proyectos de "Innovación para el desarrollo agroalimentario y territorial sostenible y resiliente en América Latina y el Caribe"	\$195.000,00	No aceptada	Robótica de servicio y de campo
5	Agricultura de precisión en sistemas de producción agroecológicos y fomento de la innovación para el aumento del rendimiento en el cultivo del arroz (<i>Oryza sativa</i>) de pequeños productores de Ecuador y Colombia	Calderón F. Santos A.		\$200.000,00	No aceptada	Robótica de servicio y de campo
6	Improvement of agricultural processes performed by smallholder rice farmers of the Agricultural Cooperative "Alianza Definitiva - AVSF", through a series of workshops and the implementation of good agricultural practices and a sensor network.	Realpe M. Paillacho J. Calderón F.	FCIL 2021 Fondo Canadá para Iniciativas Locales – Ecuador	CAD 29.581	No aceptada	Robótica de servicio y de campo
7	Social robotics linked to educational digital games to strengthen women's empowerment and rights from childhood	Paillacho D. Paillacho J. Solórzano N.		CAD 34.524	No aceptada	Robótica de servicio y de campo
8	Agricultura inteligente para el monitoreo y diagnóstico del cultivo de maíz (<i>Zea mays</i>)*	Realpe M. Paillacho J. Calderón F. Alvaro Torres	CONVOCATORIA CEPRA XVI	\$121.391,70 Fondos se reciben en 2022: \$38.241,50 ESPOL: \$18.164,50	Aceptada	Robótica de servicio y de campo

	Título de la propuesta	Participantes	Convocatoria	Fondos externos	Estado	Área de investigación
9	Clasificación Automática de Muestras de Maíz Utilizando Sistema de Visión*	Sappa A. Velesaca H. Suárez P. Vintimilla B. Alvaro Torres	AVICOLA FERNANDEZ	\$ 4.528,00 + IVA	No aceptada	Visión por computador - Aprendizaje de máquina
10	Estudio de Factibilidad técnica para acústica pasiva*	Suarez P. Torres A.	DATANALITIC S.A.	\$ 6.610,00 + IVA	No Aceptada	Visión por computador - Aprendizaje de máquina
11	Visible-spectrum-guided thermal image super-resolution	Sappa A. Velesaca H. Suárez P. Vintimilla B. Rivadeneira R. Morales J.	Research Interests of the Air Force Office of Scientific Research	\$140.930,17	Pre seleccionada - en evaluación	Visión por computador - Aprendizaje de máquina
12	Edge detection beyond the visible spectrum	Sappa A.		\$ 66.300,00	No Aceptada	Visión por computador - Aprendizaje de máquina
13	Estudio de Viabilidad técnica para medición de nivel de apetito del camarón*	Suarez P. Torres A.	DATANALITIC S.A.	\$ 39.446,69 + IVA	No aceptada	Visión por computador - Aprendizaje de máquina
14	Deep Learning based Image Edge Detection	Sappa A.	NVIDIA Academic Hardware Grant Program	~ \$22,500.00 500 compute hours on V100 GPU instances via SaturnCloud	Aceptada	Visión por computador - Aprendizaje de máquina
15	Super-resolution for thermal images: challenges and opportunities	Rivadeneira R.		GPU NVIDIA	No Aceptada	Visión por computador - Aprendizaje de máquina
16	A novel transformer-based framework for multi-modal face recognition.	Moreno P		GPU NVIDIA	No Aceptada	Visión por computador - Aprendizaje de máquina
17	Grain segmentation and classification: Towards automatic quality assessment.	Suarez P.		GPU NVIDIA	No Aceptada	Visión por computador - Aprendizaje de máquina
18	Fruit grading based on external quality inspection using CNN models.	Vintimilla B.		GPU NVIDIA	No Aceptada	Visión por computador - Aprendizaje de máquina

	Título de la propuesta	Participantes	Convocatoria	Fondos externos	Estado	Área de investigación
19	Automate the tasks of evaluating the quality of the corn grains	Suarez P.	"HOSKEY's GPU Grant Program for scientific research projects and prospective startups"	GPU NVIDIA	No Aceptada	Visión por computador - Aprendizaje de máquina
20	Automating the Quality Assessment of Corn Kernels Using Deep Learning*	Suarez P.	LatinX in AI at Neurips 2021	\$10.000,00	Sometida	Visión por computador - Aprendizaje de máquina
21	Aplicaciones de las TICs a problemas de Sostenibilidad y Seguridad en ciudades inteligentes (CIHoTICs-2030)	Sappa A.	FORCYT OIE-UE	\$20.000,00	No Aceptada	Visión por computador - Aprendizaje de máquina
22	Identificación del color de la cinta indicadora de semana de maduración mediante aprendizaje profundo*	Sappa A. Rivadeneira R. Torres A.	AGROSOFT S.A	\$12,960.00+ IVA	Sometida	Visión por computador - Aprendizaje de máquina

*propuesta de investigación patrocinada que también es resultado de la sección 3.3 propuestas de proyectos de transferencia tecnológica

Tabla 5. Propuestas de proyectos de investigación presentados en el 2021



Ilustración 11. Propuesta de proyecto presentada por el área de robótica y aceptada por la embajada de Australia



Ilustración 12. Propuesta de proyecto presentada por el área de robótica y aceptada por CEDIA

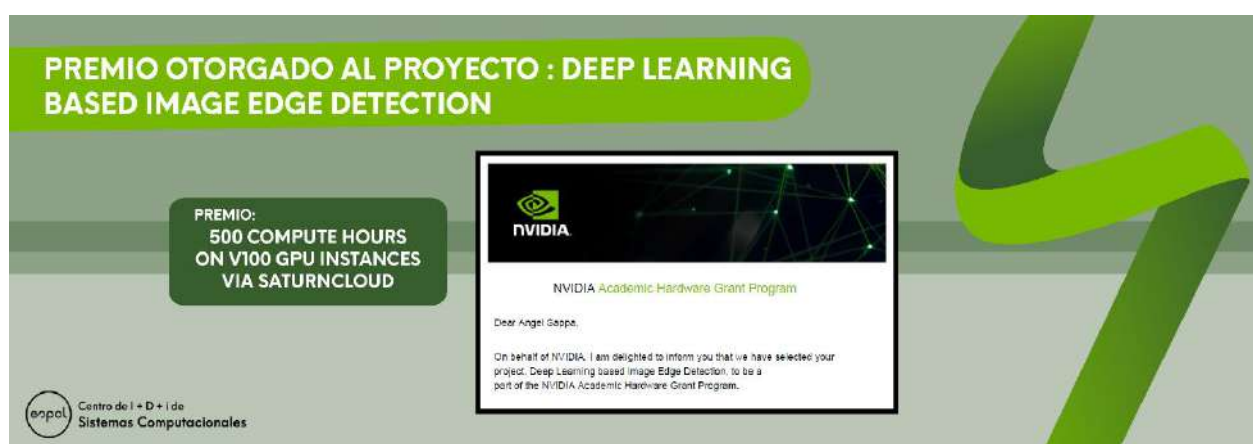


Ilustración 13. Propuesta de proyecto presentada por el área de visión por computador y aceptada por NVIDIA

2.3. Proyectos de investigación ejecutados

En total 12 proyectos de investigación se han ejecutados durante el 2021 en el centro. De estos, 5 proyectos finalizaron este año y los otros 7 proyectos continuarán su ejecución durante el 2022, la tabla 6 presenta las áreas de investigación del CIDIS que participaron en la ejecución de estos proyectos.

Área de investigación	# proyectos con financiamiento externo	# proyectos sin financiamiento externo	Proyectos con colaboración internacional	Proyectos con empresas
Robótica de servicio y de campo	1	2		
Sistemas de Energía		1		
Visión por computador & Aprendizaje de máquina	3	5	3	3
Total	4	8		

Tabla 6. Resumen de proyectos de investigación por área de investigación del CIDIS

Los detalles de cada proyecto ejecutado en el presente año son dados a continuación:

	Título del proyecto	Área	Participantes	Duración
1	Sistema de Enrolamento Filamentar Assistido por Braço Robótico e Visão com Inteligência Artificial "SeaAI" CIDIS-25-2018	Visión por computador - Aprendizaje de máquina	Sappa A.* Santos V. Pereira J. Sousa L. Neta P. Neta R.	2018-2021 <i>finalizado</i>
2	Estimación de poses y predicción de actividades futuras de personas a partir de secuencias de imágenes CIDIS-01-2018	Visión por computador - Aprendizaje de máquina	Vintimilla B.* Charco J. Chalen M. Sappa A. Velesaca H.	2018-2022
3	Clasificación de defectos superficiales en madera utilizando imágenes digitales multiespectrales y técnicas de aprendizaje automático por medio de aprendizaje profundo "Deep Learning" CIDIS-30-2019	Visión por computador - Aprendizaje de máquina	Sappa A. Mira R. Aguilera C.* Risso M.	2019-2021 <i>finalizado</i>
4	Red Temática Iberoamericana sobre Aplicaciones TICs para Ciudades Inteligentes (TICs4CI) FIEC-16-2018	Visión por computador - Aprendizaje de máquina	Sappa A.* Vintimilla B. Suarez P. Paillacho D. Realpe M. Velesaca H. Rivadeneira R. Charco J. Romero D. Mejail : Hayet J-B. Raducanu B. Aguilera C. Santos V. Sánchez A. Conci A.	2018-2022
5	Clasificación automática del camarón utilizando imágenes del espectro visible CIDIS-205-2020	Visión por computador - Aprendizaje de máquina	Sappa A.* Burgos F.* Urdiales P. Aguilar B. Velesaca H. Suarez P. Carpio D.	2020-2022

	Título del proyecto	Área	Participantes	Duración
6	Detección de cinta indicadora de semana de maduración y reconocimiento de color usando visión artificial CIDIS-250-2020	Visión por computador - Aprendizaje de máquina	Sappa A.* Vintimilla B. Suarez P. Rivadeneira R. Vesaca H. Torres A.	2020-2021 <i>finalizado</i>
7	Measuring Physical Distancing from Urban Monitoring Systems (Physical Distancing) CIDIS-56-2020	Visión por computador - Aprendizaje de máquina	Sappa A.* Vintimilla B. Suarez P. Vesaca H. Mira R. Rivadeneira R. Charco J.	2020-2022
8	Estimación de diámetro usando imágenes 3D CIDIS-05-2021	Visión por computador - Aprendizaje de máquina	Sappa A.* Vintimilla B. Suarez P. Rivadeneira R. Vesaca H. Torres A. Araujo S.	2021 <i>finalizado</i>
9	Uso de energías alternativas en soluciones inteligentes para el sector acuícola y agrícola del país, "SIA2" CIDIS-32-2019	Sistemas de energía	Agila W.* Rubio G. Vaca F.	2019-2023
10	Diseño e implementación de un robot inteligente con la capacidad de llevar a cabo interacciones sociales Humano-Robot (HRI) en entornos naturales. CIDIS-01-2019	Robótica de servicio y de campo	Paillacho D.* Vintimilla B. Paillacho J. Solórzano N. Fuenzalida S. Toapanta K.	2019-2021 <i>finalizado</i>
11	LOLY-MIDI Inclusivo- Quevedo FADCOM-52-2020	Robótica de servicio y de campo	Solorzano N.* Paillacho D. Paillacho J. Vintimilla B. Elizalde E. Mejía J. González C. Párraga L. Montes F.	2020-2022
12	Sistema integral de red de sensores ambientales inteligentes de bajo costo para toma de decisiones sobre cultivos CIDIS-55-2020	Robótica de servicio y de campo	Realpe M.* Paillacho J. Calderón F. Jacome R. Reyes J. Godoy A.	2020-2022

*director del proyecto

Tabla 7. Proyectos de investigación ejecutados en el 2021



Ilustración 14. Pruebas del proyecto “Estimación del diámetro usando imágenes 3D” en las instalaciones de Agrosoft S.A.



Ilustración 15. Capacitación uso de juegos MIDI AM y Loly-MIDI a los participantes de la Escuela Municipal 17 de marzo y del Centro de Desarrollo de Discapacidades – actividad del proyecto LOLY-MIDI-INCLUSIVO-Quevedo

2.4. Participación en eventos científicos

Tomando ventaja de las publicaciones generadas durante el año 2021, varios investigadores del CIDIS asistieron y participaron de modo virtual en eventos tales como: congresos, conferencias y workshops, para presentar los resultados de investigación de sus artículos científicos.

Durante el 2021, 8 investigadores del CIDIS participaron en 13 eventos científicos tanto a nivel nacional como internacional. Cabe indicar que la asistencia a estos eventos representa un gran beneficio para los investigadores, ya que les da la oportunidad de conocer las tendencias y los tópicos de actualidad en las diferentes áreas de interés del centro, así como también es una excelente oportunidad para establecer vínculos de relacionamiento con colegas externos para la ejecución de futuras actividades o proyectos de investigación.

A continuación, se listan los eventos científicos en los que participaron como expositores los miembros del CIDIS durante el presente año.

	Nombre del evento	Trabajo presentado	Participante	Fecha
1	Presentación taller Sembrando Ideas	Aplicaciones de visión por computador en distintas industrias	Sappa A. Suarez P.	18 Febrero 2021
2	11th International Conference on Pattern Recognition Systems (Plenary Talk)	Computer Vision Beyond the Visible Spectrum	Sappa A.	17 Marzo 2021
3	Ciclo de Charlas ACHIRP	3D Human Pose Estimation based on deep learning techniques from Multi-view environments	Vintimilla B. Charco J.	30 de Abril
4	VII International Conference on Science, Technology, and Innovation for Society (CITIS 2021).	Time series in sensor data using state of the art deep learning approaches: A systematic literature review	Jacome R.	26 -28 Mayo, 2021
5	IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshops, CVPRW 2021.	Thermal Image Super-Resolution Challenge – PBVS 2021	Rivadeneira R.	19 – 25 Junio, 2021
6	Ciclo de Charlas Universidad del Bio-Bio	3D Human Pose Estimation based in deep learning technique from Multi-view environments	Charco J.	24 Junio 2021

	Nombre del evento	Trabajo presentado	Participante	Fecha
7	16th Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI 2021.	Crop yield prediction utilizing multimodal deep learning	Jacome R.	23-26 Junio, 2021
8	19th LACCEI International Multi-Conference for Engineering	Software Engineering and Distributed Computing in image processing intelligent systems: a systematic literature review	Jacome R.	19 -23 Julio, 2021
9	IEEE International Conference on Image Processing (ICIP 2021)	Cycle generative adversarial network: towards a low-cost vegetation index estimation	Suarez P.	19 -22 Septiembre, 2021
10	16 International Symposium on Visual Computing	1. Synthesized Image Datasets: Towards an Annotation-Free Instance Segmentation Strategy 2. Non-Homogeneous Haze Removal through a Multiple Attention Module Architecture	Sappa A.	4 – 6 Octubre, 2021
11	ETCM 2021 - 5th Ecuador Technical Chapters Meeting	Qualitative Model to Maximize Shrimp Growth at Low Cost	Agila W.	12 -15 Octubre, 2021
12	International Conference on Applied Technologies (ICAT 2021)	Implementation of a UVC lights disinfection system for a differential robot applying security methods in indoor	Paillacho D.	27 -29 Octubre, 2021
13	Charlas Red CYTED – Aplicaciones TICs para ciudades inteligentes	Human Pose Estimation in Multi-view environments	Charco J.	23-26 noviembre, 2021

Tabla 8. Eventos científicos 2021 en los que participaron los investigadores del CIDIS

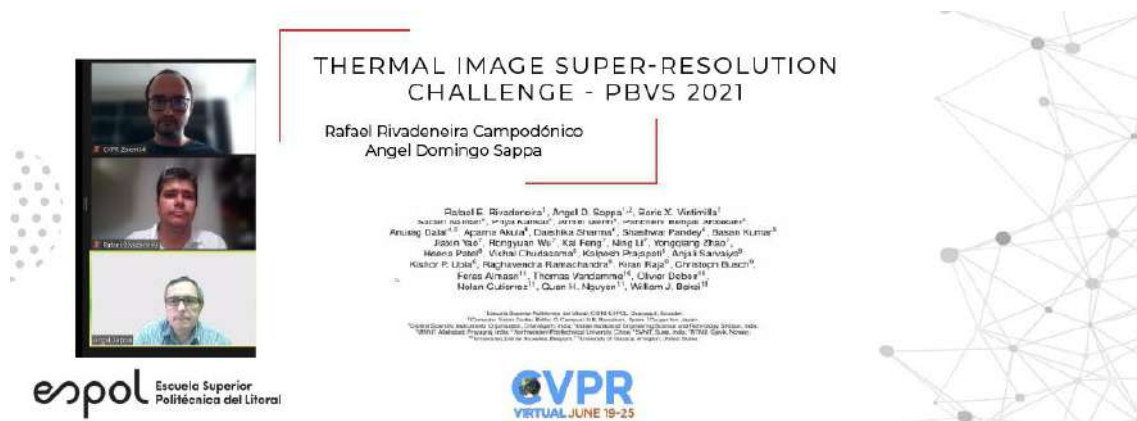


Ilustración 16. Participación del Mg. Rafael Rivadeneira en Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshops, CVPRW 2021.



Ilustración 17. Participación del Ph.D. Angel Sappa en 16 International Symposium on Visual Computing



Ilustración 18. Participación del Ph.D. Dennys Paillacho en International Conference on Applied Technologies (ICAT 2021)

TICs4CI: APLICACIONES TICs
PARA CIUDADES INTELIGENTES

CIDIS - FIEC Invitan a las charlas de la red CYTED

23 DE NOVIEMBRE DEL 2021	26 DE NOVIEMBRE DEL 2021
TEMA: Análisis del entorno viario para vehículos autónomos EXPOSITOR: Arturo de la Escalera (UC3M, Madrid, Spain) HORA: 17h00 (CET) / 11h00 (Ecuador)	TEMA: Virtual population for urban digital twins EXPOSITOR: Julien Pettré (INRIA, Rennes, France) HORA: 15h00 (CET) / 09h00 (Ecuador)
TEMA: ATOM calibration framework EXPOSITOR: Miguel Riem (UA, Aveiro, Portugal) HORA: 18h00 (CET) / 12h00 (Ecuador)	TEMA: Detection and classification of graffiti in images EXPOSITOR: Angel Sanchez (URJ, Madrid, Spain) HORA: 16h00 (CET) / 10h00 (Ecuador)
TEMA: Class-Balanced active learning for image classification EXPOSITOR: Bogdan Raducanu (CVC, Barcelona, Spain) HORA: 19h00 (CET) / 13h00 (Ecuador)	TEMA: Human pose estimation in multiview environments EXPOSITOR: Jorge Charco (ESPOL, Guayaquil, Ecuador) HORA: 16h30 (CET) / 10h30 (Ecuador)
Idiomas: Español e Inglés Contacto: cidis@espol.edu.ec	TEMA: Human trajectory prediction: an overview of recent works at CIMAT EXPOSITOR: Jean-Bernard Hayet (CIMAT, Guanajuato, Mexico) HORA: 17h00 (CET) / 11h00 (Ecuador)

Via Zoom
 Registro Gratuito <https://bit.ly/RegistroTICs4CI>

CIDIS
 CYTED
 TICs4CI
 ESPOL Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

Ilustración 19. Invitación/Programa de charlas de la Red CYTED – Aplicaciones TICs para ciudades inteligentes – Organizado por el CIDIS-FIEC

2.5. Avances de tesis doctorales

A nivel de posgrado, el CIDIS constantemente invita a estudiantes interesados en buscar un tema de Tesis de Posgrado, ya sea de Maestría o Doctorado, para que participen en las actividades de investigación del centro. Es importante recalcar que las áreas de investigación del CIDIS apoyan a varios programas académicos de posgrado de la Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación (FIEC) de la ESPOL, estos programas son:

- Doctorado en Ciencias Computacionales Aplicadas - DCCA
- Doctorado en Ingeniería Eléctrica - DIE
- Maestría en Ciencias de la Computación – MCC
- Maestría en Automatización y Control Industrial – MACI

Presentación de propuestas de tesis doctoral

En febrero de 2021, dos estudiantes del Programa de Doctorado en Ciencias Computacionales Aplicadas de la ESPOL, presentaron ante el Tribunal Calificador su respectiva Propuesta Doctoral.

La propuesta del MSc. Rafael Rivadeneira, profesor de la Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación (FIEC) e investigador del Centro de I+D+i de Sistemas

Computacionales (CIDIS), se titula “Thermal Image Super-Resolution using Deep Learning Techniques”. Esta propuesta utiliza una arquitectura diseñada para el espectro visible que puede ser utilizada en el espectro infrarrojo, es posible pasar de un dominio de baja resolución a un dominio de alta resolución pesar de no contar con las imágenes registradas, es factible generar una arquitectura diseñada específicamente para imágenes térmicas usando la métrica de evaluación para este dominio.

Por otro lado, la propuesta del MSc. Jorge Charco, investigador CIDIS, se titula “3D Human Pose Estimation based in Deep Learning Techniques from Multi-view Environments”. Esta propuesta aborda el problema de Human Pose Estimation en entornos de múltiples vistas, como las oclusiones de partes del cuerpo mediante aprendizaje profundo. Sin embargo, para solucionar este problema, la estimación de la postura de la cámara se convierte en un paso fundamental que debe resolverse. Además, mejorar el estado del arte de la estimación de las posturas de las personas que permite beneficiar otras áreas de investigación como reconocimiento de acciones, análisis deportivo, análisis de ropa, asistencia médica, entre otras.

Finalmente, ambas propuestas fueron aprobadas por el Tribunal.



Ilustración 20. Presentación de propuestas de tesis doctoral del Mg. Charco y el Mg. Rivadeneira

Otros trabajos de posgrado en los que profesores-investigadores del CIDIS participan como directores o codirectores de tesis doctorales dentro del programa Doctorado en Ciencias Computacionales Aplicadas, Doctorado en Ingeniería Eléctrica y otros programas son:

	Tema de propuesta/tesis Doctoral	Estudiante doctoral	Director/ Codirector	Avances
1	Crop yield prediction across Ecuadorian coast environmental conditions utilizing deep learning	Roberto Jacome Galarza Estudiante del DCCA	Ph.D. Miguel Realpe	Generación de artículos científicos relacionados al doctorado: - Time series in sensor data using state of the art deep learning

	Tema de propuesta/tesis Doctoral	Estudiante doctoral	Director/ Codirector	Avances
				approaches: A systematic literature review - Crop yield prediction utilizing multimodal deep learning - Software Engineering and Distributed Computing in image processing intelligent systems: a systematic literature review Elaboración de propuesta doctoral
2	Arquitecturas de Deep learning para aplicaciones de imágenes crosespectrales	Patricio Xavier Moreno Estudiante del DCCA	Ph.D. Angel Sappa	Cursando materias del doctorado DCCA
3	Deep Learning aplicada a imágenes aéreas en la agricultura.	Klever Loaiza Castro Estudiante del DCCA	Ph.D. Miguel Realpe Ph.D. Fernanda Calderon	Avance de lecturas dirigidas
4	Modelos multimodales para clasificar y predecir el comportamiento de enfermedades en cultivos de cacao.	Paúl Paguay Soxo Estudiante del DCCA	Ph.D. Miguel Realpe	Inicio del doctorado DCCA
5	Mejoramiento de la calidad de las imágenes mediante el uso de técnicas cros-espectrales	Juan Morales Oliva Estudiante del DIE	Ph.D. Angel Sappa	Elaboración de propuesta doctoral
6	Computer Vision, Deep Learning, CNNs, External Quality Control of Fruits, Grading of Fruits.	Luis Chuquimarca Jimenez Estudiante del DIE	Ph.D. Boris Vintimilla Ph.D. Sergio Velastin	Cursando materias DIE
7	Fusión de datos multimodales para aplicaciones de visión por computador	Gisel Bastidas Guacho Estudiante del DCCA	Ph.D. Angel Sappa Ph.D. Boris Vintimilla	Cursando materias del doctorado DCCA

	Tema de propuesta/tesis Doctoral	Estudiante doctoral	Director/ Codirector	Avances
8	Un novel modelo dinámico de la pila de combustible tipo PEM en un contexto estratégico	Gomer Rubio Roldan Doctorado en ciencias de la Ingeniería, Universidad Nacional de Cuyo (Argentina)	Ph.D. Wilton Agila	Presentación de tesis doctoral

Tabla 9. Trabajos de tesis doctorales en desarrollo que se ejecutan en el CIDIS

2.6. Reconocimientos de trabajos de investigación realizados en el CIDIS

En el año 2021, el CIDIS obtuvo varios reconocimientos en distintos eventos nacionales por los resultados obtenidos en sus trabajos desarrollados. De esta forma, investigadores, trabajos de investigación y el centro recibieron varios reconocimientos, esto nos llena de orgullo y compromiso para continuar en este camino. A continuación, se detallan los reconocimientos recibidos.

	Evento	Lugar y fecha	Organizador	Categoría	Nombre
1	Cuartiles Mayores 2020	9 de abril 2021	Decanato de Investigación de la ESPOL	Reconocimiento en Área de Conocimiento QS: Ingeniería y Tecnología	Ph.D. Angel Sappa
2				Reconocimiento en Subárea QS: Ciencias de Computación y Sistemas de Información	Ph.D. Angel Sappa
3				Reconocimiento a la Investigación Innovadora	Ph.D. Boris Vintimilla
4				Reconocimiento por Colaboración Internacional en Investigación	Ph.D. Boris Vintimilla
5				Reconocimiento a centro de Investigación institucional por esfuerzos en registrar propiedad intelectual derivada de investigación y desarrollo	CIDIS
6				Reconocimiento por esfuerzos en transferencia tecnológica	CIDIS

	Evento	Lugar y fecha	Organizador	Categoría	Nombre
7	Sesión Solemne por Aniversario No.63 de la ESPOL	29 de octubre 2021 Edificio STEM	ESPOL	Mejor profesor de la ESPOL periodo 2020-2021	Ph.D. Angel Sappa
8	Segunda edición de Cuartiles Mayores	30 de noviembre 2021 Edificio STEM	Decanato de Investigación de la ESPOL	Reconocimiento por áreas de conocimiento QS: Ingeniería y Tecnología	Ph.D. Angel Sappa
9				Reconocimiento por subáreas de conocimiento QS: Ciencias de Computación y Sistemas de Información	Ph.D. Angel Sappa
10				Centro de investigación institucional con mayor Field Weighted Citation	CIDIS
11	IV conferencia de investigación educativa	09 de diciembre de 2021, virtual	Asociación ecuatoriana para el fomento de investigación educativa ASEFIE	Investigación independiente en el V concurso ASEFIE	Nayeth Solorzano – Proyecto: LOLY 1.0: A Proposed Human-Robot-Game Platform Architecture for the Engagement of Children with Autism in the Learning Process

Tabla 10. Detalle de reconocimientos recibidos en 2021 por el CIDIS y su personal



Ilustración 21. Reconocimiento al proyecto loly en la categoría Investigación independiente en el V concurso ASEFIE



Ilustración 22. Sesión Solemne por Aniversario No.63 de la ESPOL – Reconocimiento al Ph.D. Sappa como Mejor profesor de la ESPOL periodo 2020-2021



EJE DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

3. EJE DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA: resultados 2021

La transferencia de tecnología es el proceso en el que se transfieren conocimientos y tecnología entre la universidad y la sociedad para asegurar que los avances científicos y tecnológicos sean accesibles a un mayor número de usuarios para que puedan desarrollar y explotar aún más esas tecnologías en nuevos productos y crear valor, procesos, aplicaciones, materiales o servicios. El objetivo del eje de transferencia de tecnología es actuar como hilo conductor entre la sociedad y la universidad a través del CIDIS.

El eje de Transferencia apoya al desarrollo de nuevas aplicaciones y tecnologías, las cuales pone a disposición de los sectores productivos y la sociedad en general, a través de los siguientes servicios:

- Investigaciones bajo demanda
- Asesoría/ Consultoría
- Desarrollo de proyectos específicos y personalizados

Los campos de aplicación de los servicios ofrecidos son:

- Agricultura
- Acuicultura
- Manufactura
- Transporte
- Sistemas de energía

Las áreas del conocimiento y de desarrollo de tecnología del CIDIS dentro de las cuales se ofrecen estos servicios son:

- Visión por Computador
- Robótica de Servicio y de Campo
- Aprendizaje de Máquina
- Control Avanzado de Sistemas de Energía

Como parte de la gestión que realiza el personal del CIDIS, para conseguir proyectos de Transferencia de Tecnología se realizan visitas y acercamientos a distintas instituciones o empresas tanto públicas como privadas para encontrar oportunidades de aplicación de las áreas de conocimiento del centro. Parte de las visitas a empresas son producto de los contactos generados durante la asistencia del personal del CIDIS a eventos dirigidos para el sector empresarial, tales como ferias, congresos y foros, ya que, dichos eventos son idóneos para el networking.

Por lo general, una vez que el CIDIS ha estudiado la viabilidad del problema de las empresas visitadas, los trabajos de transferencia de tecnología se ejecutan mediante

el establecimiento de un convenio de colaboración entre universidad y la empresa para la realización de un proyecto de interés común.

Finalmente, las etapas de la gestión de Transferencia Tecnológica son:



Ilustración 23. Etapas de la Transferencia Tecnológica

Durante el 2021 los resultados obtenidos por el eje de transferencia tecnológica son los que a continuación se presentan:

3.1. Participación en eventos empresariales

Tomando ventaja del impacto de participar en eventos con instituciones nacionales y extranjeras, durante el 2021, el Ing. Álvaro Torres en representación del CIDIS y como coordinador del eje de transferencia tecnológica asistió a 12 eventos con el fin de compartir su experiencia en el campo de transferencia tecnológica, dar a conocer los servicios que ofrece el CIDIS y establecer vínculos con empresarios de distintos sectores del país, para así, crear futuras oportunidades de proyectos con empresas.

Los eventos empresariales en los cuales el CIDIS participó en el 2021 son descritos en la siguiente tabla:

	Nombre del Evento	Institución	Fecha	Modalidad	Participación
1	Presentación de convenio marco de cooperación técnica y científica entre ESPOL y NEDERAGRO S.A.	ESPOL	Enero	Virtual	Asistencia
2	Latam Future Energy Wind & Solar	Latam Future Energy	Marzo	Virtual	Asistencia
3	FIACUI 2021 – 15º Foro Internacional de Acuicultura	US SOY Ecuador	Abril	Virtual	Asistencia
4	Webinar: Crédito del Banco de Guayaquil al clúster bananero	Agrosoft S.A.	Abril	Virtual	Asistencia



Ilustración 25. Certificado de asistencia a evento Aquaexpo 2021

3.2. Visitas y acercamientos con los sectores económicos del país

Durante el 2021, se realizaron 50 visitas y acercamientos a los sectores económicos del país. En la siguiente tabla se detalla los datos de las empresas y el motivo por el cual el centro estableció contacto con las mismas:

No	Fecha	Empresa	Motivo	Sector	Tipo
1	Enero	Porconecu - Ing. Alfredo Hoyos	Se mantiene una sesión virtual para dar a conocer los servicios que ofrecemos como centro de I+D+i	Manufactura	Privada
2	Enero	Cropvid - Carlos Vidal– CEO		Agrícola	Privada
3	Enero	Cáñamo Industrial Ecuador – Ing. Farith Pino – CEO		Agrícola	Privada
4	Febrero	NederAGro - Ing. Xavier Neder – CEO	Se mantiene una sesión virtual para dar a conocer los servicios que ofrecemos como centro de I+D+i	Agrícola	Privada
5	Febrero	Agrovid – Ing. Carlos Vidal – CEO		Agrícola	Privada
6	Febrero	Agrow – Ing. Héctor Franco – Gerente Técnico		Agrícola	Privada

No	Fecha	Empresa	Motivo	Sector	Tipo
7	Febrero	Agrosoft - Ing. Xavier Cárdenas – CEO	Reunión presencial para firma de convenio de proyecto Estimación de diámetro usando imágenes 3D para el banano.	Agrícola	Privada
8	Marzo	Fumdrón - Cap. Carlos Peñaherrera – CEO	Se mantiene una sesión virtual para dar a conocer los servicios que ofrecemos como centro de I+D+i	Agrícola	Privada
9	Marzo	Grupo Solcapital – Ing. Joaquín Noblecilla – Gerente de Producción		Acuícola	Privada
10	Marzo	Avícola Fernández – Sr. Eugenio Fernández – CEO		Ganadera	Privada
11	Marzo	Finca de Cacao Radagro – Ing. Daniela Ayala– COO	Se mantiene una reunión presencial para darnos a conocer sus necesidades como empresa.	Agrícola	Privada
12	Marzo	EPICO E.P – Ing. Bianca Dager – CEO		Innovación	Pública
13	Marzo	Datanalitic S.A. - Christopher Baidal – CEO	Se mantiene una sesión presencial para presentación de propuesta de proyecto	Acuícola	Privada
14	Abril	Avícola Fernández – Sr. Eugenio Fernández – CEO	Presentación de 3 propuestas de proyectos	Ganadera	Privada
15	Abril	New Access – Ing. Javier Navarrollo – Gerente Producción	Se mantiene una sesión presencial para dar a conocer los servicios que ofrecemos como centro de I+D+i.	Telecomunicaciones	Privada
16	Abril	Ingenio San Carlos – Ing. Gilberto Mosquera – Gerente de Bodegas		Agrícola	Privada
17	Abril	Grupo Farinango – Ing. Diego Torres –Gerente producción		Acuícola	Privada
18	Abril	Tarpuq Cuenca – Ing. Juan Carlos Vega – CEO		Manufactura	Privada
19	Mayo	Soluaqua – Ing. Roberto Orcés–CEO	Se mantiene una sesión virtual para dar a conocer los servicios que ofrecemos como centro de I+D+i.	Acuícola	Privada
20	Mayo	Agrícola N&Q – Ing. Juan Carlos Narango – CEO		Agrícola	Privada
21	Mayo	Asiservy S.A – Ing. Freddy Pachay– Gerente de Mantenimiento	Se mantiene una sesión presencial para dar a conocer los servicios que ofrecemos como centro de I+D+i	Pesquero	Privada

No	Fecha	Empresa	Motivo	Sector	Tipo
22	Mayo	Grupo AVSF – CESA – DAULE	Visita de campo para afianzar alianzas estratégicas para propuesta de proyecto en robótica de campo.	Agrícola	Asociación
23	Mayo	Manabita de Comercio – Ing. Juan Pablo Andrade – CEO	Se mantiene una sesión virtual para dar a conocer los servicios que ofrecemos como centro de I+D+i.	Pesquero	Privada
24	Junio	Datanalitic S.A. - Christopher Baidal – CEO	Se mantiene una sesión virtual para presentación de segunda propuesta de proyecto	Acuícola	Privada
25	Junio	Empresa Eléctrica de Quito EEQ-Abg. Silvia Vargas-Proyectos y Planificación	Se mantiene una sesión virtual para dar a conocer las capacidades y servicios que ofrecemos como centro de I+D+i.	Eléctrico	Pública
26	Junio	Agrícola Bananera Onix - Ing. Paola Cabrera-Superintendente de Producción		Agrícola	Privada
27	Junio	Sociedad Ecuatoriana de Alimentos y Frigoríficos Manta SeafMan – Ing. Álvaro Cañarte	Se mantiene una sesión virtual para dar a conocer las capacidades y servicios que ofrecemos como centro de I+D+i.	Pesquero	Privada
28	Junio	Universidad Católica de Cuenca – PhD. Pedro Martínez – Responsable del laboratorio de Psicometría – CIITT	Se mantiene una sesión virtual para dar a conocer las capacidades y servicios que ofrecemos como centro de I+D+i para convocatoria CEDIA para CONCURSO CEPRA XVI	Académico	Privada
29	Julio	Imágenes Satelitales Planet – Ing. Elena Rodríguez – Proyectos y Planificación Estratégica	Se mantiene una sesión virtual para dar a conocer las capacidades y servicios que ofrecemos como centro de I+D+i.	Software	Privada
30	Julio	Stoller Perú – Ing. Alex Parraga – Responsable de Territorio Ecuador		Agrícola	Privada
31	Julio	BI Machine – Ing. Jessica Schneider – Gerente de Negocios LATAM	Se mantiene una sesión virtual para dar a conocer las capacidades y servicios que ofrecemos como centro de I+D+i.	Software	Privada

No	Fecha	Empresa	Motivo	Sector	Tipo
32	Julio	Universidad de California Riverside UCR – MBA. Alexandra Orozco – <i>Associate Director, International Partnerships – EPIC</i> –	Se mantiene una sesión virtual para aceptar el nombramiento de embajador de la plataforma COMUNITT.	Académico	Pública
33	Julio	Asiservy S.A – Ing. Freddy Pachay– Gerente de Mantenimiento	Se mantiene sesión presencial para toma de datos para elaboración de propuesta de proyecto	Pesquero	Privada
34	Agosto	Sociedad de Lucha contra el Cáncer SOLCA – Ing. José Reyes – Director de Sistemas	Se mantiene una sesión virtual para dar a conocer las capacidades y servicios que ofrecemos como centro de I+D+i.	Salud	Privada
35	Agosto	Ecuasem – Ing. Adriana Banderas – Directora		Agrícola	Asociación
36	Agosto	Ecuauquímica – Ing. Juan Carlos Peláez – Subgerente Comercial Costa – División Agro		Química	Privada
37	Agosto	Asiservy S.A – Ing. Freddy Pachay– Gerente de Mantenimiento	Presentación de 2 propuestas de proyectos	Pesquero	Privada
38	Septiembre	Tarpuq – Ing. Renato González – Gerente Administrativo	Se mantiene una sesión virtual para retomar el convenio marco institucional técnica y científica.	Manufactura	Privada
39	Septiembre	APCSA - Ing. Juan González Sánchez- Director Ejecutivo	Se mantiene una sesión virtual para dar a conocer las capacidades y servicios que ofrecemos como centro de I+D+i	Agropecuario	Asociación
40	Septiembre	Instituto Nacional de Investigación Agropecuarias INIAP - PhD. Raúl Jaramillo- Director de Investigación	Se mantiene una sesión virtual para desarrollar un convenio interinstitucional de cooperación técnica científica entre ESPOL e INIAP	Agropecuario	Pública
41	Octubre	Agrónomos Veterinarios sin fronteras AVSF - Ing Luis de la Cadena- Director Técnico	Se mantiene una sesión virtual para tratar convenio marco de cooperación interinstitucional técnica y científica para proyecto de sistema de monitoreo de cultivos con red de sensores de bajo costo.	Agropecuario	Asociación

No	Fecha	Empresa	Motivo	Sector	Tipo
42	Octubre	Tarpuq – Ing. Renato González – Gerente Administrativo	Se mantiene una sesión virtual para finiquitar temas de firmas del convenio marco institucional técnica y científica.	Manufactura	Privada
43	Octubre	Instituto Nacional de Investigación Agropecuarias INIAP - PhD. Raúl Jaramillo- Director de Investigación	Se mantiene una sesión virtual para dar seguimiento para desarrollar un convenio interinstitucional de cooperación técnica científica.	Agropecuario	Pública
44	Noviembre	Solvesa Ecuador S.A - Ing. Lisbeth Espinoza- Director Técnico	Se mantiene una sesión virtual para dar a conocer las capacidades y servicios que ofrecemos como centro de I+D+i.	Química	Privada
45	Noviembre	Astinave E.P - Capitán Erwin Ibarra/ Comandante Byron Machuca- Gerente Técnico/ CEO	Se mantiene una sesión virtual para dar a conocer las capacidades y servicios que ofrecemos como centro de I+D+i.	Marítima y Naval	Pública
46	Noviembre	Biosiembra - Ing. María Isabel Jarrín- CEO		Agrícola	Privada
47	Noviembre	GAD Municipal del Guabo - Ing. Johnsson Nieves- Gerente Financiero		Institución Pública	Pública
48	Diciembre	Astinave E.P - Capitán Erwin Ibarra/ Comandante Byron Machuca- Gerente Técnico/ CEO	Se mantiene sesión presencial en las instalaciones del CIDIS y la FIEC	Marítima y Naval	Pública
49	Diciembre	Santa Priscila – Fabricio Cadena – Gerente IT	Presentación de cotización de servicio de mapeo topográfico con drones	Acuícola	Privada
50	Diciembre	Cofimar S.A	Recolección de datos para proyecto de clasificación automática del camarón	Acuícola	Privada

Tabla 12. Visitas y acercamientos con los sectores económicos del país en 2021

En la siguiente tabla se puede apreciar los sectores económicos a los que pertenecen las empresas visitadas en 2021, el sector más visitado fue el Agrícola, a este grupo se realizó 15 visitas, lo que equivale al 30%

Sector	# acercamientos	%
Agrícola	15	30,00%
Acuícola	7	14,00%
Pesquero	5	10,00%
Agropecuario	4	8,00%
Manufactura	4	8,00%
Marítima y Naval	2	4,00%
Química	2	4,00%
Academico	2	4,00%
Ganadera	2	4,00%
Software	2	4,00%
Institución Pública	1	2,00%
Eléctrico	1	2,00%
Innovación	1	2,00%
Telecomunicaciones	1	2,00%
Salud	1	2,00%
Total general	50	100,00%

Ilustración 26. Acercamientos a empresas 2021 por sector económico

Según el tipo de empresas con las que se relacionó el centro en 2021 se tiene los siguientes datos:



Ilustración 27. Acercamientos a empresas 2021 por tipo de empresa

Se realizó 38 visitas al sector privado, siendo este el tipo de empresa más visitado en el año 2021.

A continuación, se adjunta fotos de las visitas o acercamientos presenciales con las empresas.



Ilustración 28. Visita presencial a instalaciones de Tarpuq en Cuenca



Ilustración 29. Visita presencial a instalaciones de Asiservy en Manta

3.3. Proyectos de transferencia tecnológica propuestos

En el año 2021 se realizaron 11 propuestas de proyectos de transferencia tecnológica, las cuales fueron presentadas para ser evaluadas por instituciones o empresas nacionales e internacionales. Los resultados que se obtuvieron de las propuestas presentadas son: 6 propuestas no aceptadas, 1 propuesta aceptada y 4 propuestas en proceso de evaluación, tal como se muestra en la siguiente tabla.

	Título de la propuesta	Participantes	Monto	Empresa	Estado
1	Agricultura de precisión para la aplicación eficiente de plaguicidas en cultivo de maíz mediante el uso de drones	Calderón F. Paillacho J. Torres A.	\$16,051.50 + IVA	AVICOLA FERNANDEZ	No aceptada
2	Sistema para diagnóstico del estado de cultivos de maíz	Realpe M. Paillacho J. Torres A.	\$10,400.00 + IVA	AVICOLA FERNANDEZ	No aceptada
3	Clasificación Automática de Muestras de Maíz Utilizando Sistema de Visión	Sappa A. Vintimilla B. Suarez P. Velasca H. Torres A.	\$4,528.00 +IVA	AVICOLA FERNANDEZ	No aceptada
4	Propuesta para producto blue-acoustic para la empresa BlueSensors	Suarez P. Torres A.	\$ 6,610.00 + IVA	DATANALITIC S.A.	No aceptada
5	Estudio de Viabilidad técnica para medición de nivel de apetito del camarón	Suarez P. Torres A.	\$39,446.69 + IVA	DATANALITIC S.A.	No aceptada
6	Agricultura Inteligente para el monitoreo y diagnóstico del cultivo de maíz (zea mays)	Realpe M. Paillacho J. Calderón F. Torres A.	\$38,241.50	CEPRA XVI	Aceptada
7	Identificación del color de la cinta indicadora de semana de maduración mediante aprendizaje profundo	Sappa A. Rivadeneira R. Torres A.	\$12,960.00+ IVA	AGROSOFT S.A.	En evaluación
8	Propuesta de estudio para semiautomatización de subprocesos en planta empacadora de atún de la empresa ASISERVY S.A.	Herrera E. Arce V. Cortez D. Torres A.	\$51,810.00+ IVA	ASISERVY S.A.	No aceptada
9	Propuesta de estudio, desarrollo e implementación de un sistema de Automatización para el Proceso de Cocción de Atún en la empresa ASISERVY S.A.	Herrera E. Arce V. Cortez D. Torres A.	\$28,500.00 +IVA	ASISERVY S.A.	En evaluación
10	Automating the Quality Assessment of Corn Kernels Using Deep Learning	Suarez P.	\$10000,00	LatinX in AI at Neurips 2021	En evaluación
11	Servicios de topografía a través de soluciones aéreas no tripuladas	Realpe M. Torres A.	\$405.37 +IVA	Santa Priscila	En evaluación

Tabla 13. Proyectos de transferencia tecnológica propuestos en el 2021

3.4. Proyectos de transferencia tecnológica ejecutados

Durante el 2021, en total 3 proyectos de transferencia tecnológica se ejecutaron. Los detalles de estos proyectos se incluyen en la siguiente tabla.

	Título del Proyecto	Participantes	Duración	Institución	Sector de aplicación
1	Detección de cinta indicadora de semana de maduración y reconocimiento de color usando visión artificial	Sappa A. Vintimilla B. Suarez P. Rivadeneira R. Velasca H. Torres A.	Diciembre 2020 – Abril 2021	AGROSOFT S.A	Agrícola
2	Estimación del diámetro usando imágenes 3D para el banano	Sappa A. Vintimilla B. Suarez P. Rivadeneira R. Velasca H. Torres A. Steven Araujo	Febrero - Junio 2021	AGROSOFT S.A	Agrícola
3	Sistema en línea de monitoreo de cultivos con red de sensores de bajo costo	Realpe M. Calderon F. Paillacho J.	Julio 2021 - enero 2022	Embajada de Australia en Chile, concurrente en Ecuador	Agrícola

Tabla 14. Proyectos de transferencia tecnológica ejecutados en el 2021



**EJE DE
INNOVACIÓN**

4. EJE DE INNOVACIÓN: resultados 2021

Desde el CIDIS promovemos la creación y consolidación de empresas emergentes o Startups de base tecnológica en áreas afines a las desarrolladas en el centro que surgen de los resultados obtenidos en trabajos de investigación o trabajos de transferencia tecnológica por el personal del CIDIS.

En base a este contexto, en años anteriores el centro impulsó la creación y consolidación de 3 Startups, enfocadas en el desarrollo de tecnologías y servicios para el sector acuícola, agrícola y energético. A continuación, se resume los principales logros y actividades del año 2021 que ha realizado el personal innovador de estas empresas.

4.1. Startups impulsadas por el CIDIS

Startup #1: Datanalitic S.A.

Sector de aplicación: Acuicola



Datanalitic S.A. - Bluesensor es una empresa de base tecnológica que aporta soluciones tecnológicas para tecnificar el sector acuícola del país, Bluesensor ofrece un sistema de monitoreo en tiempo real de parámetros de calidad del agua y control de alimentadores automáticos, para ayudar a las empresas en el proceso de toma de decisiones, a través de la obtención de información y alertas de situaciones no deseadas que permite actuar de manera oportuna.

➤ **Monitoreo de parámetros: oxígeno, temperatura, saturación**

Resuelve el problema de monitorear y ajustar la calidad óptima del agua las 24 horas del día en ambientes acuícolas donde no se cuenta con suficiente personal para realizar mediciones de manera continua.



Ilustración 30. Medición de parámetros Bluesensor

➤ **Alimentadores automáticos eléctricos y solares**

Sugerencia de alimentación basada en las horas del día con mejor oxígeno y temperatura de la piscina, para lograr un máximo aprovechamiento del alimento. Se puede programar los alimentadores remotamente a través de la aplicación web y móvil.



Ilustración 31. Alimentación automática de camarón Bluesensor

En el año 2021 Bluesensor ha trabajado en el desarrollo de un nuevo producto llamado Sistema de Alimentación automática para camarones con Acústica pasiva “Blueacoustic” que mejora la tasa de crecimiento y aumenta la tasa de supervivencia del camarón. Inicialmente hubo un acercamiento con el área de visión por computador del centro con el fin de desarrollar y ampliar su línea de productos. Como resultado el centro presentó dos propuestas de proyectos con temas relacionados a la Acústica pasiva para el camarón.

También a lo largo del año, el área de transferencia tecnológica e innovación y la dirección del CIDIS asistieron a reuniones y eventos con el equipo de Bluesensor, con el fin de colaborar en estrategias de negociación para cerrar con éxito contratos con clientes prospectos y dar el respectivo seguimiento a esta empresa independiente que en sus inicios surgió en el centro.

Entre los principales clientes 2021 de esta empresa destaca Omarsa división Chongón, Grupo Diosmar división Yaguachi y Finca Ostratek en Machala.

Se debe destacar que la empresa Bluesensor recibió en el 2021 el siguiente reconocimiento por los trabajos desarrollados:

- Nominación de Bluesensor en la categoría “Mejor Smart Urban” del evento PROPTECH LATAM AWARDS 2021



Ilustración 32. Nominación Bluesensor en PROP TECH LATAM AWARDS 2021

Por otra parte, en el 2021 participó en el evento Aquaexpo2021 en la provincia del ORO como empresa independiente.



Ilustración 33. Participación de Bluesensor en el evento Aquaexpo 2021

Para más información: <https://bluesensordata.com/#page-top>

Startup #2: Flysensor S.A.

Sector de aplicación: Agrícola y sociedad civil



Esta empresa tiene como objetivo desarrollar, facilitar y acercar la tecnología dron para mejorar procesos y garantizar soluciones innovadoras a las necesidades tanto del sector agrícola como de la sociedad civil, combinando la captación de datos aéreos con nuevas tecnologías de la información. Flysensor ofrece los siguientes servicios a través de su herramienta AgroSmart



Características



Ilustración 34. Servicios de la herramienta AGROSMART

A lo largo del año, el área de Transferencia Tecnológica e Innovación del CIDIS trabajó en conjunto con el equipo de Flysensor para potenciar su producto AgroSmart, con el fin de dar el respectivo impulso comercial. El principal logro en el año 2021 es que AgroSmart fue seleccionado como uno de los productos tecnológicos ganadores del proceso “AGROINVENTA 2021” del Ministerio de Agricultura y Ganadería, por lo cual se trabajó un ciclo de capacitación y socialización con agricultores.



Ilustración 35. Participación de Flysensor en evento AGROINVENTA 2021

Entre otras actividades que realizó Flysensor durante el 2021, se destacan las siguientes:

- Colaboración en la elaboración de nodos de sensores para el proyecto: Sistema integral de red de sensores ambientales inteligentes de bajo costo para toma de decisiones sobre cultivos.
- colaboración en las pruebas experimentales para el proyecto de materia integradora: Sistema semi-automatizado de reforestación de bosques mediante uso de drones e imágenes multiespectrales.
- Elaboración de algoritmo de comunicación directa entre nodos.
- Pruebas de consumo de paneles solares.
- Impresión 3D prototipo mascarilla para sensor de humedad ambiental.

Para más información: <https://flysensorec.com/#/>

Startup #3: Ibertek S.A.

Sector de aplicación: Energético



Ibertek, es una empresa que contribuye en la lucha contra el cambio climático mediante el impulso de la eficiencia Energética, de la Tecnología y las Energías Renovables como pilares de generación de Impacto Social y Ambiental.

Esta empresa ofrece soluciones energéticas y tecnológicas con servicios y productos integrales y multidisciplinarios, orientado al desarrollo sostenible del sector productivo en los distintos niveles. Enfoca su potencial humano en innovación de proyectos sustentables de base tecnológica, especializándose en las siguientes áreas:

- Sistemas Eléctricos de Baja y Media Tensión.
- Sistemas de Seguridad.
- Sistemas de Control de Accesos Automáticos.
- Sistemas de Energía Solar.
- Desarrollo de Innovación en Proyectos de Base Tecnológica (D+I).

Entre los principales trabajos realizados por IBERTEK en el 2021 destaca:

- Instalación de sistemas eléctricos de seguridad en locales comerciales como en el local Acuario KATTÚ.

- Trabajos realizados en clínicas y hospitales, como la Clínica San Francisco, donde se realizó mantenimiento de redes eléctricas, tableros de distribución, UPS y grupos electrógenos.
- Trabajos con varios clientes, como la iglesia PENIEL, donde se realizó cableado estructurado como de sistemas de seguridad.
- Instalación de lectores eléctricos en el edificio de ADMISIONES – ESPOL.
- Instalación de torres de telecomunicaciones con autonomía y sistemas de vigilancia solar para camaroneras, entre sus clientes la empresa SERCOMSYSNV.



Ilustración 36. Trabajos de sistemas eléctricos de baja y media tensión



Ilustración 37. Instalación de torres de telecomunicaciones con autonomía y sistemas de vigilancia solar para camaroneras

Para más información catálogo de servicios IBERTEK: https://espolec-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/cidis_espol_edu_ec/EdbcfTagSk9EobcbGddFOl8B2XjMQ9zzvQxH16y7Tjflw?e=Meyaga

4.2. Prototipos desarrollados por el CIDIS con potencial comercial

El personal de investigación del CIDIS puede generar también resultados que pueden convertirse en nuevos productos, procesos o servicios, con una razonable probabilidad de generación de impactos productivos, económicos y sociales.

En este año el área de visión por computador ha trabajado en el desarrollo de una app para la clasificación de granos de maíz basada en técnicas de Visión por Computador y Aprendizaje profundo, la cual tiene como objetivo evaluar diferentes enfoques para la clasificación de granos de maíz que permitan obtener a partir de una muestra determinada diferentes parámetros de calidad (granos buenos, granos defectuosos e impurezas).



Ilustración 38. App prototipo desarrollada en el CIDIS para la clasificación de granos de maíz

También, en este año el área de visión por computador ha trabajado en el desarrollo de un sistema de clasificación automática de camarón utilizando imágenes del espectro visible. La aplicación permitirá evaluar la calidad post cosecha de camarones utilizando diferentes indicadores de calidad con la ayuda de imágenes del espectro visible, además en base a estos factores se podrá determinar el precio de comercialización.



Ilustración 39. Pruebas en la empacadora Cofimar S.A.

Por otra parte, el área de robótica de servicio y de campo ha trabajado en el desarrollo de un Sistema estructural y motriz de cabeza robótica para la interacción social humano-robot. Cabe indicar que actualmente en el mercado existen prototipos de varias propuestas de cabezas robóticas, sin embargo, la gran mayoría de estas solo cuentan con dos grados de libertad, limitando su movimiento y la posibilidad de generar mayores movimientos. El sistema desarrollado presenta un prototipo de cabeza robótica con movimientos de cabeceo, alabeo y guiñada lo cual brinda un conjunto más amplio de movimientos y por ende ofrece la capacidad de dar mayor expresividad al robot social.



Ilustración 40. Sistema estructural y motriz de cabeza



**OTROS
RESULTADOS**

5. OTROS RESULTADOS 2021

5.1. Taller *Robot Operating System ROS*

Entre el 20 y 22 de octubre el grupo del área de robótica de servicio y de campo organizó un taller para estudiantes, el objetivo del taller fue dar a conocer a estudiantes sobre el uso de ROS y capacitarlos para que realicen proyectos de robótica en tiempo real.

El taller tuvo una duración de 8 horas y estuvo dividido en dos partes:

- Fundamentos de ROS
- ROS Aplicado

Dicha iniciativa fue liderada por el Ph.D. Paillacho, coordinador de investigación del centro.

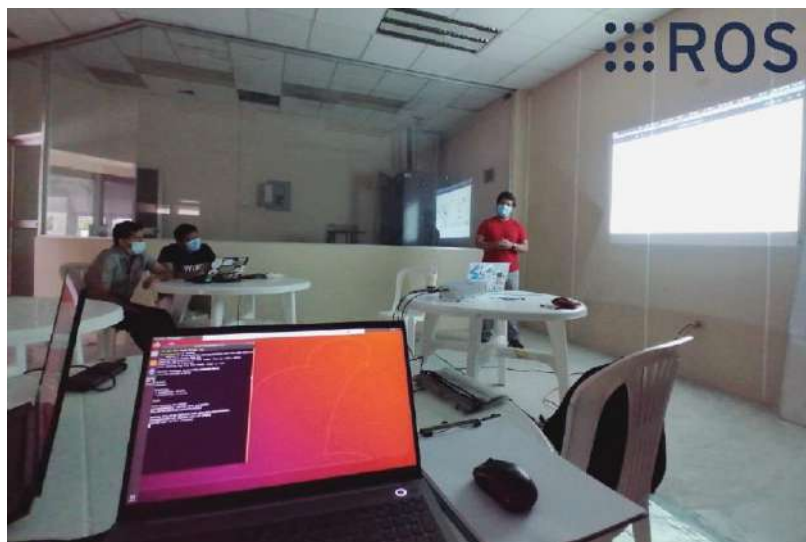


Ilustración 41. Taller ROS 20 - 22octubre en CIDIS

5.2. Adquisiciones

En el CIDIS la adquisición de equipos, insumos y materiales es de gran importancia y necesario para ofrecer las facilidades al personal del centro durante la ejecución de sus actividades. En este año se destacan las siguientes adquisiciones:

Cantidad	Descripción
2	Tarjetas de graficas NVIDIA TRX 2080 ti
	<u>Herramientas y repuestos varios:</u>
1	Juego de llaves hexagonales
1	Juego de fresas pequeñas compatibles con dremel
1	Llave francesa
3	Pasta para soldar
1	cautín
1	Fuente de poder regulable

4	Adaptadores de corriente
6	Tarjetas microSD
4	Cable de datos
1	Caladora manual
1	Kit modulo de sensores para Arduino
1	Inversor convertir auto invertir
1	Destornillador inalámbrico
2	Perfiles de aluminio
2	Rollos de filamentos PLA
1	Batería SLA
1	Sistema de trípode profesional de vídeo 72 pulgadas
1	Anillo de luz LED blanca 24v 90mm 70" tipo industrial
1	Economy Red Cross Projecting Laser
1	USB3 Vision Camera AR0135, 1280X960, 54FPS, 1/3", Global Shutter, CMOS, Color
1	IMPRESORA 3D ENDER 5 PLUS
1	IMPRESORA 3D ENDER 3 V2
7	Rollos de filamentos PLA 1kg
3	Rollos de filamentos PTEG 1kg

Tabla 15. Detalle de las compras realizadas en el 2020

Por otro lado, se realizó también el servicio de mantenimiento de las instalaciones y de varios equipos del centro para mantenerlos en óptimas condiciones y así garantizar un buen lugar de trabajo y un buen periodo de vida útil de los mismos. Los trabajos realizados fueron:

Cantidad	Descripción
1	Mantenimiento de 4 drones Tarot modelo 680
1	Fabricación, soldadura y montaje de estructura de dron
1	Provisión e instalación de puerta corrediza manual de 1 hoja de vidrio claro templado de 10mm, medidas 1.85x2.29m
4	Repisas de madera de medidas personalizadas
120 m2	Vinil para piso
1	Mantenimiento de aires acondicionados y limpieza de ductos
1	Ampliación de las instalaciones del centro

Tabla 16. Mantenimientos y servicios realizados en el CIDIS durante el 2021

El presupuesto para financiar estas compras y trabajos ha sido obtenido a través del apoyo de la ESPOL, así como también, el CIDIS ayuda con el financiamiento de algunas de estas adquisiciones a través de presupuestos generados por medio de actividades de autogestión, tales como: proyectos de transferencia tecnológica o proyectos de investigación desarrollados por el centro.

5.3. Gestión financiera

El CIDIS al ser un centro de investigación institucional de la ESPOL recibe financiamiento por parte de la universidad, sin embargo, el centro también se autogestiona a través de sus ejes estratégicos de Investigación, Transferencia Tecnológica e Innovación. Respecto al financiamiento para las actividades de

investigación, este eje capta recursos cuando las propuestas de los proyectos de investigación presentadas en convocatorias locales, nacionales e internacionales son aceptadas por instituciones públicas o privadas que proporcionan aportes económicos para el desarrollo de proyectos. Este eje también genera recursos cuando una empresa privada acepta financiar un proyecto de investigación bajo la modalidad de investigación patrocinada.

Por su parte, en el eje de Transferencia Tecnológica para conseguir proyectos se realizan visitas a distintas empresas para encontrar oportunidades de aplicación de las áreas de conocimiento y de desarrollo tecnológico del centro. Una vez que el CIDIS ha estudiado la viabilidad del problema de las empresas visitadas, los trabajos de transferencia de tecnología crean recursos cuando se ejecutan mediante el establecimiento de un convenio o acuerdo de servicios entre la universidad y la empresa para la realización de un proyecto.

Las siguientes tablas resumen los ingresos y egresos ejecutados por el CIDIS durante el 2021, dentro de los ejes estratégicos del centro.

Descripción	Valor total	Ingresos 2021	Egresos 2021
Detección de cinta indicadora de semana de maduración y reconocimiento de color usando visión artificial (este proyecto se ejecutó entre el 2020 y 2021)	\$ 4.299,64	\$ 4.299,64	\$ 3525,70
			\$773,94 Participación 18% Espol -Espoltech
Estimación de diámetro usando imágenes 3D (este proyecto se ejecutó 2021)	\$ 5.730,81	\$ 5.730,81	\$ 4699,27
			\$ 1031,54 Participación 18% Espol -Espoltech
Red Temática Iberoamericana sobre Aplicaciones TICs para Ciudades Inteligentes (TICs4CI) * (este proyecto se ejecuta entre el 2018 hasta 2022)	~\$142600,00	~\$22500,00*	~\$22500,00*
LOLY-MIDI-INCLUSIVO-QUEVEDO (este proyecto se ejecutó entre el 2021 y 2022)	\$39.942,00	\$39.942,00	\$7600,50
			\$7189,56 Participación 18% Espol -Espoltech
Sistema en línea de monitoreo de cultivos con red de sensores de bajo costo (este proyecto se ejecutó 2021)	AUD 2000	~\$1500,00	~\$1500,00
Deep Learning based Image Edge Detection	500 compute hours on V100 GPU instances via SaturnCloud	\$22,500.00	\$867.97
Total		\$96. 472,45	\$49.688,48

* Este valor es administrado por la institución que financia el proyecto CYTED

Tabla 17. Ingresos y egresos de autogestión por proyecto del CIDIS en el 2021

Descripción	Ingresos 2021	Egresos 2021
Saldos de autogestión del año anterior	\$10341,17	
Participaciones pendientes en Espoltech por proyectos de prestación de servicios de años anteriores	\$427,20	
Participaciones en Espoltech por proyectos de investigación ejecutados en 2021	\$3.000,14	
Ingresos por acuerdos de transferencia tecnológica	\$ 338,00	
Financiamiento externo para publicaciones		\$600,00
Equipamiento (incluye mantenimientos) y repuestos y accesorios		\$5545,24
Infraestructura		\$ 1.909,25
Total	\$14.106,51	\$8.054,49

Tabla 18. Otros ingresos y egresos de autogestión del CIDIS en 2021

Descripción	Presupuesto fiscal (ESPOL)	
	CIDIS	Otras unidades
Equipamiento	\$ 776,16	
Repuestos y accesorios	\$ 663,96	
Personal	\$63.114,24	\$40.000,00 (Decanato de investigación)
Mantenimientos equipos	\$ 270,00	
Materiales de construcción (nuevos laboratorios del centro)	\$ 1.123,58	~\$ 6,000.00 (Gerencia administrativa, Servicios generales y Mantenimiento)
Mantenimiento mobiliario	\$ 585,20	
Mantenimiento de edificios	\$ 1.282,26	
Movilización	\$ 200,00	~\$500 (Servicios generales)
Publicación de artículos científicos y participación en congresos		\$ 8.950,00 (Decanato de investigación)
Total	\$68.015,40	\$55.450,00

Tabla 19. Total de egresos del CIDIS 2021: presupuesto fiscal

Descripción	Ingresos 2021
Equipamiento financiado por el Decanato de investigación	\$3000,00

Tabla 20. Ingresos por reconocimientos/incentivos a la investigación en 2021

5.4. Resultados POA 2021-CIDIS

Finalmente, se presenta un resumen de las principales actividades realizadas por el personal del CIDIS dentro del Plan Operativo Anual (POA) 2021 planificado para la ESPOL.

Se puede notar que el CIDIS ha alcanzado la mayoría de sus objetivos propuestos dentro del POA 2021, es importante destacar que 13 indicadores fueron superados con un mayor porcentaje a la meta proyectada en la descripción inicial del POA, esto gracias al trabajo conjunto y compromiso de los miembros del centro.

La siguiente gráfica muestra la descripción detallada de las actividades del POA 2021 y sus respectivos porcentajes alcanzados al final del año.

Objetivo operativo CIDIS	Indicador CIDIS	Meta proyectada	Meta alcanzada	%
Facilitar a los investigadores del centro herramientas, repuestos y accesorios necesarios para el desarrollo de sus actividades y proyectos de investigación.	# tramites de compra de herramientas, repuestos y accesorios gestionados para las actividades de investigación	2	3	150%
Mantener las instalaciones y los equipos del centro en óptimas condiciones para garantizar un buen lugar de trabajo para los investigadores	# de tramites gestionados para garantizar un buen lugar de trabajo	3	4	133%
Buscar oportunidades para realizar proyectos de transferencia tecnológica (investigación aplicada y prestación de servicios) con empresas públicas y privadas en temáticas afines al centro.	Número de visitas/ acercamientos con los sectores económicos del país	50	50	100%
	Numero de eventos empresariales presenciales o virtuales en los que se participa el coordinador de Transferencia	6	12	200%
Proteger los resultados de las actividades I+D+i del centro	Número de aplicaciones nuevas de propiedad intelectual avalados por ESPOL.	1	0	0%
	Número de invenciones nuevas declaradas dentro de ESPOL	1	1	100%
Facilitar recursos de apoyo (infraestructura, equipos, asesoría técnica y comercial) para la consolidación de empresas de base tecnológica afines a las áreas del centro.	Número de trámites gestionados para obtener ingresos por acuerdos de TT con los startups del centro.	1	1	100%
	Número de empresas del sector productivo que han recibido productos/servicios de las startups impulsadas por el CIDIS	5	22	440%

Objetivo operativo CIDIS	Indicador CIDIS	Meta proyectada	Meta alcanzada	%
Ejecutar proyectos de transferencia tecnológica y de prestación de servicios según la demanda de empresas de los sectores económicos del país o por convocatorias de fondos concursables	Numero de propuestas de proyectos de TT y de servicios presentadas	8	11	138%
	Número de proyectos de TT y prestación de servicio en ejecución	3	3	100%
Aumentar el número de proyectos de investigación y contratos de transferencia tecnológica afines a las áreas de trabajo del centro	Número de proyectos de investigación en ejecución o número de contratos de transferencia tecnológica vigentes y reconocidos por el I3Lab.	10	13	130%
Desarrollar proyectos de investigación a partir de problemas de investigación que demande el sector productivo	Número de proyectos de investigación que cuenten con colaboración de empresas, donde los beneficiarios directos son las empresas, pymes o microempresarios.	3	3	100%
Involucrar a estudiantes en las actividades de investigación para que contribuyan a los resultados de investigación de centro.	Número de proyectos de investigación que cuenten con colaboración de estudiantes. (pregrado y posgrado)	6	9	150%
Desarrollar proyectos de investigación con colaboración de instituciones internacionales	Número de proyectos de investigación que cuenten con colaboración de instituciones internacionales.	3	4	133%
Presentar propuestas de investigación para la captación de fondos no reembolsables	Número de propuestas de proyectos de investigación presentadas a organismos externos	10	22	220%
	Monto captado para financiar proyectos de investigación	\$40000,00	\$96472,45	241%
Incrementar la productividad de alto impacto de los investigadores del centro	Índice de productividad de investigadores	1,55	1,36	88%
	Índice de productividad de alto impacto de investigadores	0,55	0,45	82%
Incorporar estudiantes de Maestría y Doctorado al CIDIS para que contribuyan en la generación de resultados científicos para el centro y la institución	Número de actividades de investigación (proyectos de investigación, propuestas de proyectos, publicaciones, otros) en las que participan los estudiantes de posgrado que están desarrollando su tesis en el centro	15	20	133%

Objetivo operativo CIDIS	Indicador CIDIS	Meta proyectada	Meta alcanzada	%
Involucrar personal de apoyo académico (técnicos de investigación) en actividades que contribuyan en los resultados de investigación de centro	Número de actividades de investigación (proyectos de investigación, propuestas de proyectos, publicaciones, otros) en las que participan los técnicos de investigación	22	29	132%
Involucrar personal de apoyo administrativo y financiero para asistir las actividades de los ejes de investigación, transferencia tecnológica e innovación del centro.	Número de propuestas y proyectos del centro en los que participa el personal de apoyo administrativo-financiero.	12	12	100%

Tabla 21. Resultados del Plan Anual Operativo 2021 del CIDIS

Finalmente, respecto a los dos indicadores del POA 2021 que no alcanzaron la meta propuesta, se debe mencionar que los principales factores críticos que influenciaron en estos resultados fueron:

Factores críticos del Indicador: Una aplicación nueva de propiedad intelectual avalados por ESPOL.

- Falta de experiencia por parte de los investigadores del centro respecto al nuevo proceso de registros de invenciones que utiliza la institución.
- Se recomienda que el I3lab realice seguimiento a las actividades de transferencia y de registro de PI que los centros y otras unidades generan.
- Debido a que el centro presentó al I3 lab la solicitud de registro de PI de su sistema robótico a finales de año, la aprobación del registro se recibirá en el 2022.

Factores críticos del Indicador: Índice de productividad de alto impacto de investigadores = 0,55 (6 publicaciones)

- La meta que nos fue recomendada por el decanato de investigación para el POA 2021 fue muy alta, pues implicó que del total de publicaciones (17) del centro durante el 2021, el 35% de estos artículos debían ser de impacto Q1 y Q2. El CIDIS en el 2021 generó 5 publicaciones Q1 y Q2 (82% de cumplimiento de la meta).
- Se debe considerar que el proceso de aceptación de un artículo con impacto Q1 se tarda un tiempo considerable, a diferencia del tiempo necesario para publicar un artículo en congresos/conferencias. El CIDIS actualmente tiene artículos de impacto Q1 que están en proceso de evaluación para su aceptación.
- Por otro lado, se debe tomar en cuenta que en el 2020 en el CIDIS se finalizaron 3 proyectos de investigación, lo cual implicó que nuevos proyectos se inicien

en el 2021, y en base a nuestra experiencia en el primer año de ejecución de un proyecto difícilmente se generan artículos que se publiquen en revistas de alto nivel (Q1 o Q2), pues publicaciones de este tipo se logran con la obtención de resultados significativos de los proyectos, tentativamente a partir de 2do o 3er año de ejecución.

- Cabe indicar que se informó al Decanato de Investigación (DI) se revise el caso de un artículo presentado en Conference on Computer Vision and Pattern Recognition CVPR 2021, ya que esta conferencia es de alto impacto y equivalente a un Q1, pues en años anteriores fue reconocida de esta manera, pero, para el año 2021 el DI clasificó sin cuartil a esta conferencia.

Factores críticos del Indicador: Índice de productividad de investigadores = 1,55
(17 publicaciones)

Posterior a la evaluación del Decanato de investigación (DI), para el 2021 al CIDIS se le reconocen 15 publicaciones indexadas en scopus, sin embargo, a lo largo de este año el centro generó otras publicaciones (7) que no pudieron ser considerados en dicho indicador para el año 2021, esto por lo siguiente:

- Fecha de corte (3/01/2022) determinada por el Decanato de investigación, la cual deja por fuera un artículo que scopus indexó en enero del 2022 (posterior a la fecha de corte) pero como año 2021.
- La actual denominación y fórmula del indicador de productividad de los investigadores, solo considera publicaciones indexadas en scopus/wos en el 2021, esta situación perjudica ciertas publicaciones, ya que la indexación depende de scopus y no del investigador, por lo tanto, el CIDIS tiene 2 artículos presentados en conferencias a finales del 2021 pero pendientes de indexar en scopus y tiene 2 artículos que ya están en scopus desde el 2021 pero aparecen como año 2022, estos 4 artículos sumaran al indicador del 2022, pero restaron la productividad del 2021.
- El actual indicador de productividad no considera obras de relevancia no indexadas, en este caso un libro y un capítulo de libro que se publicaron en el 2021 pero no pueden ser considerados como productividad del actual indicador.



Centro de I + D + i de Sistemas Computacionales

“Desarrollamos tecnologías para un futuro mejor”



Campus Gustavo Galindo, Prosperina, Km 30.5 vía Perimetral
Edificio 3A, planta baja



(+593 4) 2269761



cidis@espol.edu.ec



www.cidis.espol.edu.ec



@CIDIS_ESPOL