

**Dirección científica de la ciencia y red de centros de investigación:
pilares del desarrollo de la Universidad Central Marta Abreu de Las
Villas**

*Science Management and a Research Center Network - Mainstays of the
Development of Science at the University Marta Abreu of Las Villas*

Angel Manuel Rubio-González^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-0890-5475>

Gilberto Dionisio Hernández Pérez¹ <https://orcid.org/0000-0002-4558-1107>

Erenio González Suárez¹ <https://orcid.org/0000-0001-5741-8959>

¹ Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, Cuba.

*Autor para la correspondencia. arubio@uclv.edu.cu

RESUMEN

El presente artículo aborda cómo la Universidad Central Marta Abreu de Las Villas ha creado, desde su fundación hasta el año 2012, una red de centros científicos y ha implantado una dirección científica de su actividad investigativa, tecnológica e innovadora. En 2012 la universidad incrementó sus aportes y visibilidad, convirtiéndose en una importante plaza de la ciencia cubana. El estudio se sustentó en la revisión de una amplia cantidad de informes y documentos oficiales del centro, en la realización de entrevistas a importantes funcionarios, así como en las experiencias personales de los autores, que han sido activos participantes en todo ese proceso. El establecimiento de una dirección científica de la ciencia y de una red de centros de investigación reclamó años de labor y esfuerzo de funcionarios, profesores e investigadores y resultó decisivo en el logro de importantes avances. Hoy son pilares de su desarrollo.

Palabras clave: ciencia en la educación superior, gestión por procesos, innovación tecnológica, política científica, proyectos de investigación.

ABSTRACT

This paper discusses how the University Marta Abreu of Las Villas has created, from the time it was founded to the year 2012, a network of research centers, and how it has managed their research, technological and innovative activities. In 2012, the University made more scientific contributions and increased its visibility, becoming a higher education institution very important to scientific work in Cuba. A study was conducted, performing a careful document analysis, interviewing senior officers, and collecting experiences gained by the authors who have been actively involved in the whole process. Science management and the network of research centers were made possible by officers, academics and researchers after many years of hard work, and were critical to the development of science at the University. Nowadays, they are its mainstays.

Keywords: *science in higher education, management by process, technological innovation, policy on science, research projects*

Recibido: 25/1/2019

Aceptado: 7/10/2019

INTRODUCCIÓN

La investigación científico-tecnológica y la innovación desempeñan un papel decisivo en las sociedades modernas y, en estas, los centros de educación superior (CES) tienen un papel clave. Fueron manifiestos en la declaración de la III Conferencia Regional de Educación Superior para América Latina y el Caribe como ejes temáticos prioritarios para el desarrollo humano, social y económico de América Latina y el Caribe (CRES, 2018).

La educación superior cubana aspira a lograr un modelo de universidad moderna, humanista, científica, tecnológica e innovadora, integrada a la sociedad y comprometida con la construcción de una nación soberana, independiente, socialista, democrática, próspera y sostenible (Díaz-Canel Bermúdez, 2012). En el camino a ese objetivo, el ejercer una dirección científica de la ciencia en que se integren la ciencia, la innovación tecnológica y el posgrado es clave, particularmente para las universidades cubanas que tienen un peso altamente significativo en la actividad científica del país (Núñez Jover y

Montalvo Arriete, 2015). Alcanzar esa integración ha sido, y es, una meta muy ansiada (Saborido Loidi, 2018).

La Universidad Central Marta Abreu de Las Villas (en lo sucesivo: UCLV o la Universidad) es consecuente con los conceptos antes expresados y ha trabajado intensamente durante años para hacerlos realidad. Al estudiar su proceso de desarrollo científico se pueden apreciar los pilares en que se sustentan sus avances: la sólida formación del claustro, respaldada en la formación de maestros en ciencia y doctores (Rubio-González y Hernández-Pérez, 2018), el establecimiento de una dirección científica de la ciencia y la creación de una red de centros científicos.

El objetivo principal de este artículo es valorar cómo se alcanzó una pertinente, exitosa y moderna dirección científica de la ciencia y se formó una potente red de centros científicos en la Universidad. El estudio realizado abarcó desde su fundación en los años cincuenta del pasado siglo hasta el año 2012, sustentado en una amplia revisión de informes y documentos oficiales del centro, en entrevistas realizadas a importantes funcionarios y en las experiencias personales de los autores, activos participantes del proceso.

DESARROLLO

El establecimiento de una dirección científica de la ciencia (DCC) en la Universidad no fue el resultado de una decisión administrativa, ni obra de un funcionario o grupo de ellos, sino que fue, ante todo, un proceso de muchos años de labor y participación de varias generaciones de directivos, funcionarios, profesores e investigadores. El estudio de este proceso permitirá a otras instituciones análogas acelerar una implementación similar y alcanzar importantes resultados en un menor tiempo. La exposición de la experiencia se hará por periodos, correspondientes con el desarrollo institucional de la Universidad.

1. PERIODOS

1.1. Periodo fundacional (1952-1959)

En Cuba, durante la etapa de 1952 a 1959, la actividad científica estaba muy limitada. La Universidad se caracterizó por la búsqueda de conocimientos sobre la naturaleza, la

sociedad y el hombre, pero no a partir de una demanda organizada de la sociedad o el territorio, sino como resultado de voluntades individuales o de pequeños grupos con un compromiso ético con su tiempo. Se trató en todo momento de investigaciones disciplinares, cuyos recursos financieros provenían de la Universidad o de los propios investigadores. Un apoyo oficial, explícito, a la ciencia por parte del Gobierno era totalmente inexistente, y no solo para la Universidad, sino para toda actividad investigativa en el país. Esta «forma organizativa» de la ciencia –si es que puede llamarse así– era la predominante en el país durante el periodo fundacional de la UCLV. No obstante, en estos tiempos iniciales, en la Universidad tienen lugar algunos hechos fundacionales, culturales y científicos, de gran trascendencia en su historia y desarrollo:

- 1952: apertura del Laboratorio de Psicopedagogía adscrito a la Escuela de Pedagogía. Sus tareas incluyeron: el estudio psicométrico y el psicodiagnóstico del estudiante universitario, la orientación vocacional y profesional, la atención psicológica incidental o tratamiento psicológico y se priorizó la atención a niños.
- 1956: fundación del Jardín Botánico con un Herbario, así como la creación de una Estación Experimental. El objetivo definido fue el apoyo a la docencia de la carrera Ingeniería Agronómica.
- 1957: se aprueba la creación del Departamento de Publicaciones que logra editar varios libros y folletos contentivos de valiosa información documental y resultados de incipientes investigaciones históricas, sociológicas, pedagógicas y económicas.
- 1958: sale a la luz el primer número de la revista *ISLAS*, que hoy ostenta la Distinción por la Cultura Cubana.

1.2. Primeros pasos en la organización de la ciencia (1959-1969)

Posterior al triunfo de la Revolución, en el periodo 1959-1969, se dan los primeros pasos para una actividad científica organizada. El conjunto de decisiones nacionales que se adoptaron contribuyó decisivamente, en particular la aprobación de la Ley de la Reforma Universitaria, en 1962, que estableció definiciones fundamentales para la actividad científica (Hart Dávalos, 2002). En octubre de 1963 se constituyó por resolución ministerial el Consejo de Dirección de la Universidad y se estableció por primera vez el cargo de vicerrector de investigaciones científicas.

En estos años ocurrieron un conjunto de hechos importantes que contribuyeron a impulsar la actividad de investigación científica, como:

- Importantes visitas a la Universidad de los principales líderes de la Revolución: Fidel Castro Ruz, Ernesto Che Guevara, Carlos Rafael Rodríguez, Antonio Núñez Jiménez, Armando Hart Dávalos y varios ministros y cuadros del Partido.
- Constitución, por orientaciones de Fidel, de los Equipos Técnicos Agrícolas del Instituto Nacional de la Reforma Agraria (INRA) con estudiantes y profesores.
- Vinculación de alumnos y profesores a planes de desarrollo del país, donde la Escuela de Letras, de la Facultad de Humanidades, fue pionera.⁵

Varias de estas acciones fueron simientes de líneas científicas que, incluso hoy, en cierta medida, se mantienen vigentes en las investigaciones de la Universidad. En este periodo, además, se fundaron los primeros cuatro centros científicos: el Centro de Investigaciones Tecnológicas del Azúcar y sus Derivados, el Centro de Investigaciones Agropecuarias, el Centro de Estudios Latinoamericanos y el Departamento de Investigaciones Folklóricas.

Otros hechos de la actividad científica que es imprescindible destacar fueron:

- La adquisición de la Colección Coronado (1960): esta colección de libros, revistas, periódicos, folletos, manuscritos, obras de teatro y otros materiales es de un extraordinario valor y de gran utilidad para investigadores, profesores y estudiantes. En la colección existen varios libros incunables y uno editado en 1492.
- La aprobación del inicio de la construcción de la Planta Piloto Azucarera José Martí, en 1960: este hecho contribuyó significativamente a marcar la voluntad azucarera de la Universidad, lo que la caracterizaría por muchos años.
- Los primeros pasos en el campo de la computación con el inicio de su estudio y un hito histórico: la construcción de la primera computadora analógica cubana, denominada SILNA 999, que concluyó el 25 de julio de 1968.

La organización de la actividad científica de aquellos momentos podría catalogarse de «simple», sin embargo, el trabajo de aprobación y control se realizaba con alto rigor e implicaba directamente a la línea de mando (Rubio-González, 2010).

No había de manera explícita (documentada) y planificada una política científica, tampoco existían programas ni líneas científicas formalmente declaradas y estructuradas. Las «investigaciones» se establecían a partir de una combinación armónica de iniciativas internas y demandas de los líderes que visitaban la Universidad, lo que condujo a la existencia de una «política científica» que podría catalogarse de implícita o de discurso y acción práctica, aunque sí se tenían prioridades bien definidas. Los rasgos distintivos de esta «política científica» fueron: investigaciones con alta pertinencia, por estar íntimamente relacionadas con los principales planes de desarrollo de la región central del país; prevalencia de fines sociales (colectivos) por encima de los individuales, incluyendo sectoriales, vinculados directamente con el desarrollo del país; incorporación simultánea de profesores y estudiantes a la actividad científica. Otro rasgo peculiar fue la prioridad en la vinculación de la teoría y la práctica para el desarrollo de las investigaciones; de hecho, muchas se llevaban a cabo en las propias instalaciones productivas y comunidades. En este periodo la Universidad sentó bases organizativas importantes para su desarrollo científico ulterior.

1.3. Desarrollo de la actividad científica centrada en los departamentos docentes (1969-1989)

En el año 1970 el ambiente científico de la Universidad era muy positivo, lo que condujo a la adopción de diferentes medidas, como el nombramiento por primera vez de vicedecanos en varias facultades para la atención de las investigaciones y la creación de un vicerrectorado de investigaciones agropecuarias para dar máxima prioridad a este campo científico. En paralelo, una vicerrectoría continuó actuando para el resto de las investigaciones y el posgrado.

En estos primeros años de la década de los setenta, la investigación científica y su proyección en función del desarrollo del país estuvieron entre las prioridades de la Universidad y se dieron los pasos iniciales en función de definir una política científica. Las palabras del exvicerrector Efraín Abreu Heredia corroboran estos hechos: «Se crearon espacios de debate con amplia participación, que concluyeron con un evento en el que tomaron parte todos los docentes, en el que se discutieron los documentos de

política científica que propuso la dirección universitaria con el consenso de los grupos más avanzados del profesorado». ⁶ Este evento fue presidido por el entonces rector Benito Pérez Maza y en él se arribó a un consenso sobre la política científica a seguir, lo que significó un paso muy importante en la implantación de una DCC.

En correspondencia con la definición nacional de Ramas Científicas Priorizadas, la Universidad organizó también sus investigaciones por ramas que procuraban organizar una investigación multidisciplinaria. No todo estaba incluido ahí y se reconocía un conjunto de temáticas que se denominaron líneas.

Desde finales del periodo anterior y principios de este, comenzaron a organizarse, por vez primera en la Universidad, las investigaciones por «proyectos de investigación» o simplemente «investigaciones». Este concepto no era manejado como se hace hoy día: implicaba una organización de la actividad investigativa de manera elemental, limitada en el tiempo (proyecto-año) y tenía gran asociación con lo que hoy podríamos llamar un experimento. Se adoptó también un fuerte sistema de control.

A inicios de este periodo comenzó la realización de los trabajos de diploma por los estudiantes, como forma de culminación de los estudios de la mayoría de las carreras universitarias, lo que constituyó un serio impulso al trabajo científico. A partir de 1975, poco antes de la fundación del Ministerio de Educación Superior (MES), se adoptó un nuevo sistema organizativo de la actividad científica y se introdujeron los conceptos de línea de investigación, problema, tema y subtema.

En la segunda mitad de la década de los setenta, y más acentuadamente a partir de los años ochenta, en la Universidad comenzaron a desarrollarse de manera sistemática y formal sesiones científicas departamentales –denominadas en ocasiones seminarios–, que tenían como objetivo valorar el avance de las investigaciones y las tesis de doctorado. Con el tiempo se constituyeron en un excelente instrumento de trabajo científico colectivo y contribuyeron a formar los jóvenes profesores e investigadores, así como a difundir los métodos científicos modernos y los conocimientos más avanzados a los que tenía acceso la vanguardia científica.

A partir de la fundación del MES, la Universidad reorganizó su estructura y entre las dependencias modificadas estuvo un vicerrectorado que quedó nombrado como Vicerrectorado de Política Científica y Posgrado. Este nombre da una clara idea de la importancia otorgada a las políticas científicas y a la necesidad de la integración con el posgrado. En la nueva estructura creada se incluyó el Consejo Científico de la Universidad, fundado entre los años 1976 y 1977.

Las investigaciones aplicadas fueron la prioridad del periodo. Al respecto el exrector Dr. C. Luis Ignacio Gómez Gutiérrez planteó: «Las investigaciones que recibieron más apoyo fueron aquellas que se orientaban a la solución de problemas de la producción y los servicios y que tenían una aplicación a partir de compromisos concretos de introducción de resultados. No obstante, se apoyó también el desarrollo de investigaciones básicas sobre todo en las ciencias sociales».⁷

El periodo 1969-1989 transcurrió prácticamente sin centros de investigación en la Universidad. Entre el final del periodo anterior y los años iniciales de este y por diferentes razones, los cuatro centros existentes habían sido cerrados. En 1973 se fundó el entonces denominado «Centro de Cálculo» (actualmente Centro de Investigaciones de la Informática) por decisión de la dirección del país. En el año 1988 se reabrió el Centro de Investigaciones Agropecuarias y se fundaron otros tres centros, de los cuales dos de ellos estuvieron promovidos por iniciativas externas a la UCLV: el Centro de Investigaciones de Soldadura (1987), promovido por la dirección del país, y el Centro de Estudio de Sustancias Especiales (1989) (posteriormente Centro de Estudio de Química Aplicada), por iniciativa del Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias. Por iniciativas internas se fundó el Centro de Superación Posgraduada e Investigaciones en Sistemas Electroenergéticos (1988) (posteriormente Centro de Estudios de Electroenergética).

Durante todo este periodo la investigación científica estuvo centrada principalmente en los departamentos. Se buscó el impulso a la multidisciplinariedad promoviendo el apoyo universitario a los grupos científicos que iban surgiendo desde las diferentes áreas. Varios de estos grupos resultaron decisivos, pues consolidaron un fuerte trabajo científico y se constituyeron en los pilares para la fundación de los futuros centros de estudio-investigación (CE-I). También aportaron importantes resultados científicos las estaciones experimentales agrícolas. Gómez Gutiérrez (2010) expresó al respecto:

Puedo asegurar que la actividad científica y de posgrado recibió la mayor prioridad junto a la docencia, a la labor política, educativa y a la actividad económica y administrativa. El mayor reto de un rector es lograr la combinación e integración de todas esas actividades o de lo contrario se atienden algunas en detrimento de otras y ello conduce a serios errores y desviaciones. El esfuerzo principal estuvo dirigido a que los

decanos lograran esta integración en cada departamento para que, además de docentes, se convirtieran en unidades de ciencia y técnica y solo por excepción, se crearan las unidades de ciencia y técnica independientes.⁸

Esto explica claramente que la actividad científica centrada en los departamentos fue el resultado de una concepción y no de un fenómeno casual. Se fundaron varios grupos y laboratorios científicos asociados principalmente a departamentos; los de mayor impacto fueron el Grupo Multidisciplinario de Aplicación de Bioactivos Furánicos, el Grupo de Biotecnología Vegetal, el Grupo de Procesamiento Digital de Señales, el Grupo de Estudios de Técnicas de Dirección, el Grupo de Cooperativismo, el Grupo de Física de los Metales, el Grupo CAD-CAM, el Grupo de Pulpa y Papel y el Laboratorio de Rayos X.

Existió una política de ciencia estructurada por prioridades (ramas, líneas) y se investigó, la mayor parte del tiempo, tomando como bases los «temas» que no fueron más que proyectos de investigación «elementales» desde el punto de vista organizacional.

La Universidad estaba totalmente comprometida con el desarrollo de la sociedad. La actividad científica tomó muy en cuenta las decisiones nacionales sobre prioridades investigativas. El conocimiento tuvo, ante todo, un valor social, por lo que se hablaba de «introducción de resultados», sin primar los intereses económicos particulares de la institución.

1.4. Fundación de los elementos base de la red de centros de investigación. Desplazamiento de la actividad científica de los departamentos a los centros de investigación (1990-1995)

Entre 1990 y 1995 tampoco existió una política científica documentada y aprobada explícitamente, pero sí estaban muy claras las prioridades, entre otras: contribuir con los resultados de la ciencia a mitigar los problemas económicos que atravesaba el país; concentrar la actividad científica en las prioridades nacionales; participar en los espacios de integración creados: Polo Científico-Productivo, Fórum Nacional de Ciencia y Técnica y Sindicato de la Ciencia; fortalecer el trabajo de la recién creada red universitaria de centros de estudio-investigación (CE-I); comenzar el proceso de

investigación con proyectos, creando una cultura sobre este sistema; impulsar la formación de doctores y direccionar su formación en el extranjero hacia nuevos países. En cuanto a la participación en las prioridades nacionales, la UCLV logró una adecuada participación en una buena parte de los programas nacionales de ciencia y técnica (PNCT). Se insertó en 6 de los 30 aprobados y coordinó uno.

Lo ocurrido con el control de la actividad científica en esta etapa resulta interesante. Al respecto, el Dr. C. José L. García Cuevas (2010), también exrector de la Universidad, expresó: «Nada especial, más bien disminuyó en relación con la etapa anterior. El control en la ciencia –sobre todo a personas– es importante, pero no es lo fundamental, aunque no deja de tener valor; la motivación es la clave y mucho más decisiva; esa es la que compromete».⁹ En la práctica, la motivación y el compromiso eran muy altos y en ellos radicaron los incuestionables avances logrados.

La situación económica era en extremo crítica. Sin embargo, a partir del lanzamiento por Fidel Castro de la idea de convertir las universidades en centros de investigación, varios líderes científicos de la UCLV vieron en esto la oportunidad de transformar sus grupos científicos en centros de investigación, en los cuales la actividad de investigación tuviera la máxima prioridad.

Las principales inversiones del país para la ciencia en esos momentos las definía el Consejo de Estado. La Universidad –con el esfuerzo de dos destacados colectivos con sus líderes al frente y a partir de sus resultados acumulados– obtuvo la aprobación de dos inversiones para la creación de sendos centros de investigación: el Instituto de Biotecnología de las Plantas (IBP) y el Centro de Bioactivos Químicos (CBQ).

Todos los centros constituidos en este periodo fueron por iniciativas internas de la UCLV, a diferencia de lo ocurrido en el periodo anterior. Tuvieron como premisas la existencia previa de un grupo científico con una «masa crítica» de recursos humanos, los resultados científicos y las relaciones con instituciones idóneas para su introducción. En el término de dos años se fundaron los nuevos centros científicos, lo que hizo que al término del año 1992 la UCLV contase con once CE-I que hoy constituyen los eslabones fundamentales de su red de centros de investigación.

La introducción de resultados fue otra actividad de alta prioridad, pero con peculiaridades muy interesantes que el Dr. C. García Cuevas (2010) las destacaba muy bien:

No se tenía cultura de innovación tecnológica o generalización. No se hablaba en términos de innovación tecnológica. No se hacía gestión del conocimiento como tal, ni innovación tecnológica para el desarrollo. Sí se mantenía un interés y motivación por aplicar los resultados, por lograr impactos económicos y sociales, así como por el reconocimiento social a los que lo lograban.¹⁰

Una característica que comenzó a distinguir a estos nuevos CE-I fue la conversión de sus resultados (los nuevos conocimientos) en activos económicos (tangibles o no) que le permitieran disponer de una oferta de productos y servicios, cuya comercialización contribuyera al autofinanciamiento parcial de su gestión investigativa y productiva. Este hecho inició la modificación del carácter de los nuevos conocimientos e implicó nuevos aprendizajes relacionados con la comercialización, la contratación, el *marketing*, la protección de la propiedad intelectual y otros no dominados hasta ese momento en la Universidad. Si bien no todos los CE-I alcanzaron éxitos notables, todos lo intentaron y varios triunfaron en las nuevas circunstancias.

En este periodo, la UCLV fundó nuevos grupos científicos y laboratorios, varios de ellos dieron también origen a centros de investigación en el futuro. La característica cardinal en la actividad científica fue el incremento de la actividad científica en los CE-I y la reducción a nivel departamental, llegándose a un balance entre ambas y la conformación, en lo fundamental, de su red de centros de investigación. Una caracterización muy exacta de esta red la expresó el también exrector Dr. C. García Cuevas (2010):

La red de centros tiene como fortaleza que los centros son multidisciplinarios (interdisciplinarios). Esto es una característica superior a los departamentos docentes. Y tienen menos docencia, se concentran más en la investigación. Y van adquiriendo peso en el postgrado hasta nivel de doctorado. La integración investigación-doctorado resultaría determinante a mediano-largo plazo, pasando por las maestrías. Todo esto tiene una influencia positiva sobre la calidad de la docencia de

pregrado, aunque algunos líderes e investigadores den menos clases de pregrado que antes.¹¹

Al final del periodo, todas las facultades tuvieron al menos un CE-I, excepto la Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas. Con el tiempo, estos centros, en buena parte, se convirtieron en polos de desarrollo científico de sus facultades y contribuyeron a la revitalización de sus claustros mediante la incorporación de jóvenes profesionales recién graduados, conocidos como «reservas científicas».

1.5. Completamiento de la red de centros de investigación y establecimiento de la dirección científica de la ciencia (1996-2012)

El año 1996 se considera un año de transición a un nuevo periodo. En este se confeccionó la que pudiera considerarse como la primera política científica formalizada. Se concluyó la conformación, en lo fundamental, de la red de CE-I, se comenzó a formalizar la actividad investigativa por proyectos y se inició un intensivo proceso de captación de aspirantes externos. Se produjeron varios cambios estructurales en el área de la ciencia y el posgrado. Como resultado, la UCLV llegó a contar con un potente vicerrectorado para las actividades de investigación, posgrado, preparación y superación de cuadros y la informatización. Adicionalmente coordinó un exitoso programa de colaboración interinstitucional con el Consejo de Universidades Flamencas de Bélgica (VLIR).

1.5.1. Red de centros de investigación

Al finalizar el año 2012, la red de CE-I de la UCLV contaba con 16 centros, de estos 12 categorizados por el CITMA (4 como centros de investigación y 8 como centros de servicios científicos y tecnológicos) (Rubio-González, 2013; Rubio-González, 2016). De los 16 CE-I, 4 habían sido fundados por iniciativas externas a la Universidad y el resto (12) por iniciativas propias. Esta alta cifra de CE-I y su grado de desarrollo alcanzado, reflejado también en su categorización, permite reconocer la existencia de una consolidada red de centros científicos en la UCLV, que ha alcanzado una alta relevancia en cuanto a resultados científicos, desplazando a los departamentos a una segunda posición, teniendo en cuenta, incluso, la existencia de varios exitosos grupos científicos, pertenecientes a departamentos que presentan numerosos e importantes

resultados. La Tabla 1 muestra la situación a finales del año 2012, cuando en la UCLV existían 38 departamentos, de los que 36 realizaban actividad investigativa.

Tabla 1. Comparación entre centros de estudio-investigación y departamentos

Resultados	En CE-I (%)	En departamentos (%)
Coordinación de LCPU*	65	35
Publicaciones en revistas del Grupo 1	70	30
Premios de la Academia de Ciencias de Cuba (ACC)	58	42
Premios nacionales de Innovación Tecnológica	88	12
Liderazgos nacionales de líneas científicas	80	20
Reconocimientos nacionales a LCPU	86	14
Reconocimientos regionales a LCPU	43	57
Reconocimientos nacionales de otras líneas científicas	0	100
Reconocimiento regional de otras líneas	50	50

Leyenda: (*) Líneas científicas de prioridad universitaria

1.5.2. Dirección científica de la ciencia

Uno de los rasgos prominentes que caracterizan este periodo es el establecimiento de una DCC en la Universidad. El concepto de dirección es entendido como gestión más liderazgo. Puede considerarse que para el establecimiento de la DCC resultó imprescindible gestionar un numeroso grupo de aspectos vinculados con la actividad científica, entre los que se privilegiaron los siguientes:

- Definición de políticas científicas y planeación de estrategias funcionales para diferentes periodos.
- Establecimiento del proyecto de investigación como forma organizativa básica de la ciencia.
- Paso a la gestión por procesos y puesta en vigor de los procedimientos correspondientes.
- Amplia formación de los recursos humanos para la dirección de la ciencia, incluyendo la identificación y formación de líderes.
- Promoción de la integración como estrategia maestra del trabajo científico.
- Estimulación de la competitividad fraternal mediante sistemas de *ranking* internos.

- Empleo coordinado de las organizaciones de apoyo a la actividad científico-técnica.
- Establecimiento de la innovación tecnológica como forma de cierre del ciclo investigativo.
- Sistemas de control y asesoría efectivos.

La DCC en la Universidad tiene, además, otros atributos que es imprescindible destacar:

- La asunción de retos y compromisos con el país y el pueblo (ciencia pertinente).
- El respeto a la persona (científico) y reconocimiento (estimulación) al trabajo colectivo e individual en los marcos de lo posible.
- El ejercicio pleno de una dirección democrática mediante un apropiado funcionamiento de los consejos científicos de las áreas y el de la Universidad.
- La ética científica, muy presente en todo momento y funciones.
- La autonomía para la decisión de temáticas científicas, pero con prioridades definidas democráticamente y aprobadas oficialmente, de manera que constituyan un claro mensaje a la comunidad universitaria sobre las líneas que apoyará la dirección institucional.
- La política científica y de posgrado consensuadas.
- Los proyectos convocados y gestionados con amplia participación de los líderes.
- El sentido de pertenencia a la Universidad, la integración y el espíritu de colaboración.

Dentro de los múltiples aspectos que abarcó el establecimiento de una DCC en la Universidad, seguidamente se amplían los que se consideran que fueron decisivos, aunque sin menoscabo de los restantes, que no se abordan solo por limitaciones de espacio.

1.5.3. Establecimiento de políticas

Las políticas definen los principios aceptados para una actividad, las prioridades con que se operará, la traza que se seguirá y los fines que se pretenden alcanzar. Los principios fundamentales de la universidad cubana son los del proyecto socialista, los definidos por el MES y los de la actividad científica cubana. En sus políticas, la

Universidad siempre los ha plasmado y, además, ha incorporado algunos propios. Las prioridades han partido de las definidas por el país, pero con alta adecuación a las potencialidades, peculiaridades e intereses de la Universidad. La traza y los fines se han definido en función de cada periodo de planeación.

La primera política científica formalizada y aprobada oficialmente se confeccionó en 1995 para el periodo 1996-2000. Aunque se ha reconocido con este nombre, se trató más bien de una planeación estratégica para la actividad científica. La segunda que se confeccionó fue para los años 2001-2003 y a pesar de que ya tenía muchos elementos de política, en esencia seguía siendo una «planeación estratégica». A partir de la correspondiente al periodo 2004-2007 sí se puede estimar que las políticas reúnen todos los requisitos para ser consideradas como tales. Las principales características de estas políticas científicas se apuntan seguidamente:

- Política científica del periodo 1996-2000: no se pudo someter a un estudio profundo, pues no se encontró ninguna documentación. Según los especialistas entrevistados, se estableció por primera vez un objetivo estratégico de ciencia y técnica y se definieron sus criterios de medida como parte de la planeación estratégica del centro. Las prioridades investigativas se identificaron a nivel de los CE-I y de los grupos científicos universitarios más importantes y se logró una amplia participación de líderes científicos y directivos institucionales junto a cuadros de dirección en su construcción. Otras prioridades que quedaron implícitas fueron: la consolidación y desarrollo de la red de centros de estudio-investigación, la formación de investigadores a través de la reserva científica y la integración con el sector empresarial y otras instituciones, a través del denominado Polo Científico-Productivo de la provincia.
- Política científica del periodo 2001-2003: aunque mantuvo como parte sustantiva lo relativo a la planeación estratégica, es la primera que logra incorporar de manera explícita los elementos característicos de una política, lo que significó un importante avance (UCLV, 2001). Sus principales elementos contentivos fueron: fundamentos (principios), escenario y visión 2003 de ciencia y técnica, objetivo estratégico de ciencia y técnica, indicadores y sus grados de consecución para cada uno de los años planeados, áreas de resultados clave, estrategias y acciones principales para el periodo. Además, por primera vez y de manera explícita se definieron las prioridades mediante LCPU, se aprobaron

líderes científicos como coordinadores de las líneas y se estableció una estrategia de eventos científicos para el periodo. A partir de esta política científica se estableció, como parte de la DCC, la confección de planes anuales de ciencia y técnica de cada área, con criterios de medida para su posterior empleo en el sistema de *ranking* interno.

Como componente final de la política se formularon varios aspectos en los que era necesario avanzar y que pueden ser identificados como elementos de la traza a seguir. Estos fueron: incremento de las investigaciones básicas en las temáticas de las LCPU, introducción de las dimensiones social y ambiental en todos los proyectos de investigación, caracterización del trabajo científico por la actividad multidisciplinaria e interdisciplinaria y la integración de diferentes grupos científicos, explotación al máximo y de manera coordinada del equipamiento de alta tecnología disponible en el centro, mayor introducción de los resultados en la práctica social, con mayor incidencia en el plan de generalización del territorio, máxima vigilancia tecnológica sobre los adelantos mundiales de la ciencia y la técnica y mayor definición de las relaciones internacionales necesarias en apoyo a la investigación.

- Política científica del periodo 2004-2007: se construyó también como parte del proceso de planeación estratégica de la UCLV (VRI, 2004), pero tuvo por primera vez cuerpo propio, al quedar definitivamente como documento independiente bajo el nombre de Política Científica de la UCLV. Los principales elementos contentivos de esta política fueron: fundamentos (principios), potencial de recursos humanos e informáticos para la actividad científica, elementos que debían caracterizar el periodo y estructura de la política científica. Por su importancia, se destacan algunos de los elementos que debían caracterizar el periodo (traza): intenso proceso de integración y desarrollo de investigaciones multidisciplinarias y transdisciplinarias; formación de pirámides científicas; amplio y acelerado proceso de búsqueda de proyectos internacionales; trabajo por prioridades científicas; integración de la actividad científica, de posgrado y de búsqueda de financiamiento; planeación de las investigaciones a ciclo completo (incluyendo el proceso de innovación tecnológica); incremento de las investigaciones básicas (Matemática, Física, Química y Biología); concentración de los recursos humanos, materiales y financieros en las LCPU.

La estructura de la política científica se formalizó en cuatro niveles:

1. Primer nivel: problemas económico-sociales (se identificaron 13).
 2. Segundo nivel: LCPU (se identificaron 20).
 3. Tercer nivel: macroproyectos (se identificaron 70).
 4. Cuarto nivel: proyectos de investigación (se aprobarían a propuesta de las áreas).
- Política científica del periodo 2008-2010: se construyó durante el proceso de planeación estratégica de ese periodo, pero con un alto grado de independencia. Sus principales elementos contentivos fueron: fundamentos de la política científica, principales elementos que debían caracterizar ese periodo y estructura de prioridades (VRI, 2008).

Las prioridades se establecieron a partir de las definidas por el país mediante grupos: Grupo I (área de problemas de interés nacional), Grupo II (área de oportunidades competitivas donde el país pretende un posicionamiento estratégico a mediano plazo) y Grupo III (áreas de temáticas actuales de la ciencia y la tecnología, donde el país debe alcanzar o mantenerse en la frontera del conocimiento). Se definieron, además, problemas económico-sociales (se identificaron 13) y LCPU (se aprobaron 21).

En este periodo se aprobó por primera vez una política de posgrado formalizada (VRIP, 2008). En su introducción se hace una importante declaración de integración con la actividad científica. La política de posgrado tuvo como partes integrantes tres aspectos fundamentales: sus fundamentos, los principales elementos que deben caracterizar la educación de posgrado y la estrategia organizativa para asegurarla.

- Política integrada de ciencia, innovación tecnológica y posgrado 2011-2015: los avances logrados en la definición y establecimiento de políticas para la ciencia y el posgrado crearon las condiciones para la formulación de una política integrada de ciencia, innovación tecnológica y posgrado de la Universidad, que fue la primera de este tipo aprobada en el centro (VRIP, 2010). Esto puede considerarse como colofón en la actividad de definición de políticas universitarias.

Los principales elementos integrantes de esta nueva política fueron: principios, caracterización de los marcos internacional y nacional de ciencia, innovación tecnológica y posgrado, fundamentos y principales elementos que se aspiró caracterizar en el periodo.

Las prioridades quedaron establecidas en los niveles siguientes:

- Para ciencia e innovación tecnológica: problemas económico-sociales (se identificaron 11), LCPU (en total 20), nodos temáticos (objetos de investigación que se pretendía abordar simultáneamente por varias facultades y centros de investigación a través de diferentes LCPU), temáticas científicas y proyectos de investigación o de innovación tecnológica. Los dos últimos fueron definidos por las facultades y centros científicos.
- Para el posgrado: problemas económico-sociales (igual a los de ciencia e innovación tecnológica), programas doctorales (aprobados 31), programas de maestría (aprobados 42) y especialidades, diplomados, cursos y entrenamientos (a aprobarse anualmente).

Esta política ya no tuvo elementos de planeación estratégica y, por lo tanto, las metas o criterios de medida se correspondieron con los definidos en los objetivos estratégicos.

La traza a seguir fue también objeto de mucha dedicación, quedando definidas algunas de sus peculiaridades como basamentos del trabajo científico en la Universidad. Entre otras estuvieron: la consolidación de una sólida red de centros de estudio-investigación, la definición de la integración como estrategia maestra del trabajo investigativo, el proyecto como forma organizativa de la ciencia, la formación de doctores como eje central y la gestión por procesos como método de dirección.

En cuanto a los fines a alcanzar, el logro de una alta pertinencia para con la sociedad cubana fue lo principal, lo que se tradujo esencialmente en el logro e introducción de resultados científicos y desarrollo de servicios y productos comercializables para el incremento de la captación de divisas y el desarrollo del país. Adicionalmente, se definieron aspectos relativos al mejoramiento del posicionamiento en los *rankings* internacionales e incremento de la visibilidad del centro.

1.5.4. Proyectos de investigación

El proyecto de investigación, como elemento clave en la DCC, se enfocó en la UCLV con dos dimensiones: como forma organizativa del trabajo científico y como vía para la

obtención de financiamiento, tanto nacional como internacional. La implementación de esta figura fue resultado de un proceso de varios años y no todas las dependencias universitarias avanzaron con igual velocidad. Entre las principales acciones dirigidas hacia su consolidación estuvieron: la preparación de los recursos humanos para la gestión de proyectos (en especial los que fungirían como jefes de proyecto), mediante cursos anuales, la inscripción de los proyectos a ejecutar en el año (parte del plan anual de ciencia y técnica), la constitución de una comisión universitaria para la aprobación de proyectos y puesta en vigor del procedimiento para la gestión de proyectos de investigación, innovación tecnológica y para la colaboración internacional.

El sistema organizado permitió una participación fructífera en múltiples convocatorias, tanto nacionales como internacionales, lográndose una cantidad total de proyectos por encima de los 165 anualmente, lo que se considera una cifra adecuada para esos momentos, dado el tamaño y la multidisciplinariedad de la UCLV; como promedio, el 85 % fueron financiados por fuentes nacionales y el resto por extranjeras.

1.5.5. Gestión por procesos

La gestión de la actividad investigativa, de innovación tecnológica –incluyendo la comercialización de resultados de la ciencia– y del posgrado, mediante procesos, fue un basamento imprescindible en la consolidación de la DCC. Su materialización tomó años y reclamó múltiples esfuerzos. Entre ellos destacan dos que resultaron decisivos: la elaboración de los diferentes procedimientos organizativos y la preparación de los funcionarios, profesores e investigadores para su empleo.

La elaboración de los procedimientos se inició de manera organizada y con sistematicidad a partir del año 2005 y abarcó toda la segunda mitad del periodo. Se aprobaron en total 22 procedimientos, que se pusieron en vigor mediante carta circular o resolución del rector.

1.5.6. Formación de recursos humanos

La formación de recursos humanos para la DCC ha sido una actividad sistemática. Para su materialización se ejecutaron diferentes acciones, entre las que es preciso destacar: reuniones (talleres) mensuales del vicerrector con los vicedecanos, subdirectores de filiales y directores de CE-I, para el debate de temas y la instrucción sobre los diferentes procesos; visitas colectivas de funcionarios a los diferentes CE-I y facultades para

conocerlos y propiciar la integración; taller anual con los decanos y jefes de departamento (docentes) para el debate de temas de interés y adiestramiento en la ejecución de los diferentes procesos; cursos de gestión de proyectos y cursos de evaluación multicriterial. Además, se impartieron cursos de escritura de artículos científicos y comunicación científica, reuniones sistemáticas con los líderes científicos, en especial con los coordinadores de las LCPU, para un intercambio de información sobre el estado de la actividad investigativa y seminarios a coordinadores de programas de maestría y doctorado.

En la preparación de recursos humanos para la ciencia, la formación de másteres y doctores tiene un peso decisivo, pero por su altísima importancia este aspecto fue abordado en otro artículo (Rubio-González y Hernández-Pérez, 2018).

1.5.7. Innovación tecnológica como forma de cierre del ciclo investigativo

La innovación tecnológica fue asumida como la forma prioritaria del «cierre» de la investigación científica. Esto fue un proceso, ante todo, educativo y de toma de conciencia. La tendencia del profesor-investigador universitario es a considerar que su proceso investigativo concluye con su publicación o defensa de un grado científico y que la introducción del resultado es responsabilidad de «otros». La pertinencia de una universidad pasa por el reconocimiento de su compromiso con la sociedad. La introducción de los nuevos conocimientos en la práctica social es la materialización de ese compromiso. En esta creación de conciencia se avanzó mucho y en ello los líderes científicos desempeñaron un papel decisivo. El proceso fue lento, no exento de dificultades y aún continúa.

En la innovación tecnológica intervienen varios actores (internos y externos a la institución) y su desarrollo resulta en extremo complejo. Lo realizado como parte de una DCC podría valorarse positivamente, si se tiene en cuenta que la UCLV es uno de los centros de educación superior con más premios nacionales de innovación tecnológica del país (Tabla 2), pero si se valora la cantidad de resultados que no han sido introducidos la conclusión podría ser diferente.

Tabla 2. Premios de innovación tecnológica de la UCLV

Premio/Año	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Total
A	-	1	3	-	1	-	5	3	3	1	2	1	-	-	20
B	-	1	1	-	-	-	1	1	2	-	1	1	-	-	8

1.5.8. Integración como estrategia maestra

Desde los primeros decenios de existencia de la UCLV, la colaboración fue concebida como una necesidad para la actividad científica y, aunque el valor de la integración fue incrementando con el paso del tiempo, no fue hasta el último periodo que fue reconocida como una estrategia maestra imprescindible en la DCC.

Establecida como estrategia maestra, la integración se promovió en dos niveles: uno externo y otro interno. El externo consistió en la integración con otras universidades y centros de investigación, así como con empresas, organismos e instituciones. El interno se concibió en dos planos: la integración entre áreas de la Universidad y entre líneas científicas (prioridad de la investigación), programas doctorales (disponibilidad de recursos humanos) y proyectos internacionales (financiamiento y recursos materiales). La materialización de proyectos conjuntos y el desarrollo compartido de programas académicos resultó clave en el proceso de integración.

1.5.9. Rankings

El comienzo de un sistema de *ranking* anual para las facultades fue a partir de 1998 y siempre arrojó resultados muy positivos: motivación, creatividad, sanas rivalidades y puesta en evidencia de diferentes niveles de desarrollo, así como fortalezas y debilidades. Aunque con variaciones en busca de mejoras en su justeza, los sistemas de *ranking* aplicados siempre han tenido dos principios básicos: medición a partir del cumplimiento de los indicadores del plan anual y empleo de indicadores específicos (relativos), en función de los participantes en la actividad científica (usando el concepto de investigador equivalente) y ponderados en función de su importancia relativa.

Inicialmente el *ranking* abarcaba todas las facultades y posteriormente se crearon dos grupos en busca de mayor justeza: uno de facultades del área de las ciencias técnicas, naturales y exactas y otro de las sociales, humanísticas y económicas. De igual manera, desde los inicios se estableció un sistema de *ranking* de los centros científicos. En la actividad de posgrado también se ha empleado desde hace muchos años un sistema de *ranking* universitario.

1.5.10. Sistemas de control y asesoría

El éxito de toda gestión siempre tiene una gran dependencia del control que se ejerza y la actividad científica no escapa a esta realidad. La UCLV siempre ha tenido un sistema de control de la investigación y en este último periodo, en especial, se avanzó en la delineación y puesta en práctica de uno que respondiera a las nuevas situaciones y que propiciara el alcance de mayores resultados.

El sistema se caracterizó por tres elementos básicos: la definición de los principales procesos y sus resultados a ser controlados en ciencia, innovación tecnológica y posgrado; el control al desarrollo de los procesos mediante visitas a las dependencias (anualmente en cualquier momento del año) y el control de resultados mediante el balance de los objetivos y sus criterios de medida (anualmente al final del año).

La Universidad implementó también un sistema de asesoría a funcionarios, profesores, investigadores y estudiantes, que constituyó una fortaleza. El sistema tuvo en cuenta el amplio espectro de actividades que son atendidas, así como algunas peculiaridades de este trabajo: participación de casi todos los profesores y muchos estudiantes, planeación de largo alcance y desarrollo simultáneo de procesos disímiles, involucrando diferentes personas. La asesoría no se organizó por instancias universitarias (facultades o CE-I), sino por tipo de actividad, convocando a los implicados en cada momento. Esto, además, resultó en una atención personalizada.

1.5.11. Análisis de resultados científicos

Una comprobación acertada del éxito de una DCC es la valoración de la evolución de las publicaciones científicas, sobre todo en revistas de alto impacto, y de los resultados científicos alcanzados. Estos últimos pueden evaluarse mediante los premios obtenidos. En la Tabla 3 puede observarse cómo las publicaciones de la UCLV (totales y en revistas de corrientes principales de la ciencia WoS) fueron incrementándose desde 1996 hasta 2012, corroborando la existencia de una estrategia acertada.

Tabla 3. Artículos publicados por la Universidad en revistas de la WoS y totales en bases de datos internacionales

Año	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
WoS	25	15	24	45	35	34	60	63	59
Totales	48	133	142	190	178	244	253	289	285
Año	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
WoS	80	78	42	62	78	78	94	105	
Totales	295	326	325	301	275	270	306	411	

En igual periodo, la UCLV fue incrementando progresivamente los premios obtenidos en la Academia de Ciencias de Cuba (ACC) –institución que entrega los premios científicos más importantes del país– hasta llegar a acumular un total de 73 (Tabla 4).

Tabla 4. Premios de la Academia de Ciencias de Cuba

Año	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
ACC	1	1		1	3	1	3	4	3	8
Año	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Total		
ACC	5	4	10	6	4	7	12	73		

Nota: de los 73 premios obtenidos, 42 pertenecen a CE-I (58 %)

Por otro lado, en la Tabla 2 se puede observar que en un periodo similar se mantuvo un ritmo adecuado de obtención de premios nacionales de innovación tecnológica, otorgados por el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA). Estos premios son los más importantes en esta categoría en el país y se otorgan anualmente en un número muy reducido.

En un estudio cuantitativo de la actividad científica de Cuba en el trienio 2010-2012 se puede observar cómo la Universidad aparece en las primeras posiciones de varios de los índices evaluados, lo que demuestra el haber alcanzado una posición de vanguardia en la ciencia cubana (Herrera-Vallejera, Sánchez-Perdomo, Rosario-Sierra y Rodríguez-Sánchez, 2017).

CONCLUSIONES

El establecimiento de una dirección científica de la ciencia y una red de centros científicos en la Universidad fue un proceso multidimensional, que reclamó años de labor y esfuerzo de funcionarios, profesores e investigadores y resultó decisivo en el

logro de importantes avances en cuanto a resultados científicos y visibilidad, constituyéndose ambos en pilares de su desarrollo.

El establecimiento de la investigación por proyectos, la gestión de la actividad por procesos, el alcanzar una sólida formación de recursos humanos (para la dirección, la investigación y el posgrado), el definir como principios la innovación tecnológica como forma de «cierre» del ciclo investigativo y la integración como estrategia maestra, el establecimiento de sistemas que estimulen la competencia fraternal (como los *rankings*) y el montaje de acertados métodos de control y asesoría resultan partes integrantes fundamentales en la instauración de una dirección científica. La aprobación de políticas para la actividad científica y el posgrado resulta en extremo importante y constituye una guía del sistema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CONFERENCIA REGIONAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR (CRES) (2018): «Declaración de la III Conferencia Regional de Educación Superior para América Latina y el Caribe», [http://www.cres2018.org/uploads/declaracion_cres2018%20\(2\).pdf](http://www.cres2018.org/uploads/declaracion_cres2018%20(2).pdf) [2018-08-15].
- DÍAZ-CANEL BERMÚDEZ, MIGUEL (2012): «Hacia un mayor impacto económico y social de la educación superior», *Revista Universidad y Empresa*, vol. 8, n.º 1, pp. 3-10.
- HART DÁVALOS, ARMANDO (2002): «Sobre la reforma universitaria en Cuba y América Latina. Mesa redonda del 11 de enero de 2002», https://www.nodo50.org/cubasigloXXI/politica/hart1_280202.htm (2018-04-04).
- HERRERA-VALLEJERA, DARLENIS; RUBÉN SÁNCHEZ-PERDOMO, MARINELSY ROSARIO-SIERRA y YANIRIS RODRÍGUEZ-SÁNCHEZ (2017): «Estudio cuantitativo de la actividad científica de Cuba en las Ciencias Naturales e Ingeniería y Matemática-Ciencias de la Computación», <http://dx.doi.org/10.22201/iibi.0187358xp.2017.72.57826> (2018-08-27).
- NÚÑEZ JOVER, JORGE y LUIS F. MONTALVO ARRIETE (2015): «La política de ciencia, tecnología e innovación en Cuba y el papel de las universidades», *Revista Cubana de Educación Superior*, número especial, pp. 29-43.

- RUBIO-GONZÁLEZ, ANGEL M. (2009): «Entrevista a Jesús R. Fonseca, exdecano de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y director de los Equipos Técnicos Agrícolas del INRA», UCLV, vía correo electrónico, noviembre.
- RUBIO-GONZÁLEZ, ANGEL M. (2010): «Entrevista a Arnoldo Guardarrama, exvicerrector de investigaciones y postgrado», UCLV, vía correo electrónico, febrero.
- RUBIO-GONZÁLEZ, ANGEL M. (2013): «Red de centros de investigación como base de la actividad científica en una institución de educación superior cubana. La Universidad Central de Las Villas», *Revista Universidad de La Habana*, n.º 276 Especial, julio-diciembre, pp. 124-136.
- RUBIO-GONZÁLEZ, ANGEL M. (2016): «Algunas consideraciones sobre la reorganización de la actividad científica en las universidades del Ministerio de Educación Superior de Cuba», *Revista Cubana de Educación Superior*, vol. 35, n.º 1, pp. 85-98.
- RUBIO-GONZÁLEZ, ANGEL y GILBERTO HERNÁNDEZ-PÉREZ (2018): «La formación doctoral: pilar del desarrollo científico en la Universidad Central Marta Abreu de Las Villas», <http://www.scielo.sld.cu/pdf/rces/v37n3/0257-4314-rces-37-03-e13.pdf> (2019-01-20).
- SABORIDO LOIDI, JOSÉ R. (2018): «Universidad, investigación, innovación y formación doctoral para el desarrollo de Cuba», http://www.scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142018000100001 (2019-01-20).
- UNIVERSIDAD CENTRAL MARTA ABREU DE LAS VILLAS (UCLV) (2001): «Planeación estratégica 2001-2003», Santa Clara.
- VICERRECTORADO DE INVESTIGACIONES (VRI) (2004): «Política Científica 2004-2007 de la Universidad Central Marta Abreu de Las Villas», Santa Clara.
- VICERRECTORADO DE INVESTIGACIONES (VRI) (2008): «Política Científica 2008-2010 de la Universidad Central Marta Abreu de Las Villas», Santa Clara.
- VICERRECTORADO DE INVESTIGACIONES Y POSTGRADO (VRIP) (2008): «Política de Postgrado 2008-2010 de la Universidad Central Marta Abreu de Las Villas», Santa Clara.
- VICERRECTORADO DE INVESTIGACIONES Y POSTGRADO (VRIP) (2010): «Política Integrada de Ciencia, Innovación Tecnológica y Postgrado de la Universidad Central Marta Abreu de Las Villas», Santa Clara.

Conflictos de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

Contribución autoral

ANGEL MANUEL RUBIO-GONZÁLEZ: definió metodológicamente el contenido, que responde a una estrategia de varias publicaciones, reunió la información y escribió el artículo.

GILBERTO DIONISIO HERNÁNDEZ PÉREZ: aportó información y participó en la discusión de las versiones originales aportando ideas.

ERENIO GONZÁLEZ SUÁREZ: participó en la discusión de las versiones originales y aportó ideas.

Notas aclaratorias:

⁵Entrevista realizada a Jesús R. Fonseca, exdecano de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y director de los Equipos Técnicos Agrícolas del INRA, por Angel Manuel Rubio-González, vía correo electrónico, noviembre, 2009 y entrevista realizada a Arnoldo Guardarrama, exvicerrector de investigaciones y posgrado, por Angel Manuel Rubio-González, vía correo electrónico, febrero, 2010.

⁶Entrevista realizada a Eloy Efraín Abreu Heredia, exvicerrector de investigaciones de la Universidad, por Angel Manuel Rubio-González, vía correo electrónico, respondida el 10 de septiembre de 2013, p. 2.

⁷Entrevista realizada a Luis Ignacio Gómez Gutiérrez, exrector de la Universidad, por Angel Manuel Rubio-González, vía correo postal, con respuesta el 6 de mayo de 2010 desde La Habana, p. 3.

⁸Entrevista realizada a Luis Ignacio Gómez Gutiérrez, exrector de la Universidad, por Angel Manuel Rubio-González, vía correo postal, con respuesta el 6 de mayo de 2010 desde La Habana, p. 2.

⁹Entrevista personal realizada a José Luis García Cueva, exrector de la Universidad, por Angel Manuel Rubio-González, el 30 de marzo de 2010 en La Habana, p. 2.

¹⁰Entrevista personal realizada a José Luis García Cueva, exrector de la Universidad, por Angel Manuel Rubio-González, el 30 de marzo de 2010 en La Habana, p. 3.

¹¹Entrevista personal realizada a José Luis García Cueva, exrector de la Universidad, por Angel Manuel Rubio-González, el 30 de marzo de 2010 en La Habana, p. 1.