

## SOSTENIBILIDAD DE INGRESO Y PERMANENCIA DE LAS CARRERAS DE CIENCIAS BÁSICAS. PANORAMA EN LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE

### Sustainability of admission and permanence of basic sciences careers. Panorama at the Universidad de Oriente

### Sustentabilidade da matrícula e da retenção em programas de ciências básicas. Visão geral na Universidade do Oriente

Félix Pascual García<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0009-0006-1943-1216>

Lizette de la Concepción Pérez Martínez<sup>2</sup>, <https://orcid.org/0000-0002-3613-2852>

Carlos Manuel Hernández Hechavarría, <https://orcid.org/0000-0003-1016-6357>

Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba

\*Autor para correspondencia. email: [felix.pascual@uo.edu.cu](mailto:felix.pascual@uo.edu.cu)

Para citar este artículo: Pascual García, F., Pérez Martínez, L. y Hernández Hechavarría, C. (2026). Sostenibilidad de ingreso y permanencia de las carreras de ciencias básicas. Panorama en la Universidad de Oriente. *Maestro y Sociedad*, 23(1), 35-44. <https://maestrosociedad.uo.edu.cu>

## RESUMEN

**Introducción:** El desarrollo de las investigaciones en las ciencias básicas ha sido reconocido por la UNESCO y otras entidades internacionales como un pilar importante para el desarrollo sostenible. Por tal motivo la formación de capacidades en estas áreas adquiere especial relevancia para la Educación Superior. En Cuba, como parte de la política estatal se fomenta el estudio de estas carreras fundamentalmente en tres universidades: La Habana, Las Villas y Oriente. El presente estudio pretende caracterizar del estado actual de las carreras de ciencias básicas en la UO, atendiendo al comportamiento de tres indicadores: ingreso, matrícula y egreso. **Materiales y métodos:** Fueron analizados y comparados los datos estadísticos de estas carreras correspondientes al período 2014 – 2024. Los métodos empleados persiguen ilustrar los patrones presentes, identificando similitudes y diferencias entre las carreras. **Resultados y discusión:** Los resultados de los indicadores muestran diferencias marcadas entre las carreras de Biología y Química con las Matemática y Física, aunque las cuatro se aprecia una disminución importante de la promoción durante los últimos tres cursos. **Conclusiones:** Se concluye que el panorama presente es relativamente estable para las dos primeras; mientras que es crítico en las otras dos, poniéndolas en riesgo real de desaparecer de la institución. Además, se aprecia que las modificaciones realizadas para flexibilizar el ingreso a la Educación Superior no han tenido mucha efectividad en las carreras de ciencias básicas.

**Palabras clave:** Ciencias básicas, Educación Superior, formación.

## ABSTRACT

**Introduction:** The development of research in basic sciences has been recognized by UNESCO and other international entities as an important pillar for sustainable development. For this reason, the formation of capabilities in these areas acquires special relevance for Higher Education. In Cuba, as part of state policy, the study of these careers is encouraged mainly in three universities: Havana, Las Villas and Oriente. The present study aims to characterize the current state of basic science courses at the UO, taking into account the behavior of three indicators: enrollment, admission and promotion. The statistical data of these careers corresponding to the period 2014 – 2024 were analyzed and compared. The methods used seek to illustrate the present patterns, identifying similarities and differences between the careers. The results of the indicators show marked differences between the Biology and Chemistry majors with Mathematics and Physics, although all four show a significant decrease in promotion during the last three years. It is concluded that the present panorama is relatively stable for the first two; while it is critical in the other two, putting them at real risk of disappearing from the institution. Furthermore, it can be seen that the modifications made to make admission to Higher Education more flexible have not been very effective in basic science careers

**Keywords:** Basic sciences, Higher Education, training.

## RESUMO

Introdução: O desenvolvimento da investigação em ciências básicas tem sido reconhecido pela UNESCO e outras entidades internacionais como um importante pilar para o desenvolvimento sustentável. Por esta razão, a formação de competências nestas áreas adquire especial relevância para o Ensino Superior. Em Cuba, como parte da política de Estado, o estudo destas carreiras é incentivado principalmente em três universidades: Havana, Las Villas e Oriente. O presente estudo pretende caracterizar o estado atual dos cursos de ciências básicas da UO, tendo em conta o comportamento de três indicadores: matrícula, ingresso e promoção. Os dados estatísticos destas carreiras correspondentes ao período 2014 – 2024 foram analisados e comparados. Os métodos utilizados procuram ilustrar os padrões presentes, identificando semelhanças e diferenças entre as carreiras. Os resultados dos indicadores mostram diferenças marcantes entre os cursos de Biologia e Química com Matemática e Física, embora todos os quatro mostrem uma diminuição significativa na promoção durante os últimos três anos. Conclui-se que o panorama atual é relativamente estável para os dois primeiros; enquanto nos outros dois é crítico, colocando-os em risco real de desaparecer da instituição. Além disso, verifica-se que as modificações introduzidas para flexibilizar o ingresso no Ensino Superior não têm sido muito eficazes nas carreiras de ciências básicas.

**Palavras-chave:** Ciências básicas, Ensino Superior, formação.

Recibido: 15/11/2025    Aprobado: 5/1/2026

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el desarrollo sostenible de un país viene determinado en gran medida por la capacidad de su potencial humano para comprender el mundo y participar en el desarrollo de nuevas teorías y conocimientos; para explicarlo y modelarlo, como vía para hacer frente a los retos de un mundo en constante transformación a un ritmo acelerado (CITMA, 2021).

Con el desarrollo vertiginoso de las investigaciones, en este siglo XXI, coexisten disciplinas que combinan los elementos de varias ciencias y los problemas se vuelven cada vez más complejos de estudiar. Resulta útil entonces analizar no sólo los campos disciplinarios de una investigación sino también su finalidad social. Pueden identificarse dos enfoques principales: las denominadas investigaciones fundamentales o “básicas”, dirigidas principalmente a la generación de nuevo conocimiento; y las investigaciones aplicadas, orientadas a la obtención o desarrollo de nuevas tecnologías o aplicaciones. De esta diferenciación se derivan las denominaciones de ciencias básicas y ciencias aplicadas.

Es necesario señalar que la conceptualización de ciencias básicas carece de una definición formal única, así como de un consenso generalizado en cuanto a las disciplinas que se incluyen o los límites de las investigaciones. Los criterios de los autores sobre estos aspectos varían según los países, los campos de especialización o los propósitos de las investigaciones. No obstante la mayoría presentan puntos de contacto alrededor de las ciencias naturales “tradicionales” y sus objetos de estudio.

Unadefinición de ciencias básicas puede aludir entonces a un conjunto de disciplinas, entre ellas Física, Matemática, Química, Biología, y otras, en el seno de las cuales es mucho más frecuente la investigación denominada básica (Gómez *et. al.*, 2019); entendida esta según la Asociación Americana de Psicología (APA) como “teoría o investigación científica concerniente al conocimiento de los fenómenos fundamentales y las leyes que los gobiernan, más allá de la aplicación potencial de dicho conocimiento” (APA, 2024).

Como elemento indispensable para el desarrollo de la humanidad, la UNESCO reconoce el papel de las ciencias básicas para hacer frente a los desafíos socioeconómicos, geopolíticos y medioambientales como el cambio climático, la crisis hídrica y de alimentos, la pérdida de biodiversidad y los fenómenos extremos. A pesar de esto, expone la necesidad de crear una mayor conciencia sobre la importancia de estas ciencias, en aras de generar mayores oportunidades de desarrollo y nuevos descubrimientos para mejorar en bienestar humano de forma sostenible (UNESCO, 2019).

En este sentido, durante el presente siglo se han establecido los Años Internacionales de la Física, la Química, la Astronomía, las Matemáticas; el Año Internacional de la Luz y el de la Tabla Periódica de los Elementos Químicos. Finalmente, sobre la base de los resultados alcanzados, se estableció el 2022 como Año Internacional de las Ciencias Básicas para el Desarrollo Sostenible (UNESCO, 2021).

A nivel internacional, el acceso de estudiantes universitarios en las carreras de ciencias básicas se caracteriza por no contar con matrículas muy numerosas en comparación con otros perfiles. En ese sentido se evidencia una relación directa entre la tasa de matrícula, el nivel de riqueza de los países, la inversión estatal en ciencias

y educación, el ingreso per cápita, el poder adquisitivo y el origen social de los estudiantes (UNESCO, 2023). Además, estas especialidades se caracterizan por la exigencia y rigor de sus programas, lo que implica que la relación de egresados con respecto a los que inician no sea particularmente elevada. Según datos de la UNESCO, a nivel internacional se estima que los egresados de ciencias básicas representan menos del 5% del total de graduados universitarios (UIS, 2025).

Dada su importancia, el rol de los estados hacia la formación de capacidades en estas áreas es determinante en post de garantizar el capital humano que permita llevar adelante las investigaciones y transformaciones tecnológicas asociadas a las mismas.

En Cuba, desde enero de 1959, se ha identificado el desarrollo científico del país como un pilar fundamental para alcanzar la soberanía nacional en todos los ámbitos. Esta voluntad queda amparada constitucionalmente (ANPP, 2019) y se reconoce dentro del Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social (PNDES) como prioridad para la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Además, desde 2019 se lleva adelante un sistema de gobierno basado en ciencia, tecnología e innovación (Díaz-Canel et. al, 2020).

El Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), con el respaldo de la Academia de Ciencias de Cuba (ACC), es el encargado de rectorar la actividad científica a nivel gubernamental para trazar las políticas y programas. En tal sentido se establecen los Programas Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación (CITMA, 2021), dentro de los cuales se incluye el Programa Nacional de Ciencias Básicas y Naturales (PNCBN). El mismo persigue potenciar las investigaciones multidisciplinarias en los campos relacionados con las Ciencias Naturales y Exactas en función de la generación de nuevos conocimientos y la innovación tecnológica.

La formación de profesionales y especialistas en las áreas de las ciencias básicas en nuestro país tiene su génesis en la Universidad de la Habana (UH), transitando progresivamente desde una concepción complementaria de otras ciencias hasta la formación de doctores en estas ramas. Con la fundación de universidades en el Oriente (1947) y Las Villas (1948), a partir de la segunda mitad del siglo XX se expandió al resto del país la enseñanza de estas ciencias y consigo los primeros intentos de formación de científicos fuera de la capital.

En 1959 ocurren transformaciones sociales que favorecen un acceso cada vez más amplio de todos los sectores a la educación superior. El éxodo de profesionales y la poca disponibilidad de personal calificado para llevar adelante las investigaciones que requería el país, determinaron cambios en la política científica, con un incremento paulatino en la inversión para la infraestructura científica y la formación de capital humano. El punto de partida de esta nueva etapa en los estudios superiores y, en particular, en los estudios de ciencias básicas, lo constituye la Reforma Universitaria.

A partir de este momento se establecen nacionalmente los programas de estudio para formar licenciados en las carreras de Matemática, Física, Química y Biología, dirigidas a la formación de profesionales altamente calificados y que dieran respuesta a las necesidades del país. Con la Reforma, los estudios de ciencias básicas se extienden a otras universidades, constituyéndose nichos importantes en la Universidad de Oriente (UO) y la Universidad Central de las Villas “Marta Abreu” (UCLV). Aunque con el tiempo en otras universidades se han iniciado algunas de estas carreras, los estudios de ciencias básicas se concentran fundamentalmente en las tres principales: UH, UO y UCLV, que contemplan los cuatro perfiles dentro de sus programas académicos, manteniéndose la UH como centro rector en todo el país.

En el caso particular de la UO, se cuenta con los cuatro programas de pregrado en ciencias básicas, de los cuales Física, Química y Biología han sido acreditadas y ratificadas con la categoría de Excelencia por la Junta de Acreditación Nacional, mientras que Matemática posee la categoría de Certificada, siendo de las primeras carreras de la UO en recibir una acreditación. A estos se suma también un programa de formación doctoral propio de la institución.

Dada la importancia que reviste la formación de nuevos profesionales en los perfiles de ciencias básicas, se pretende realizar una caracterización del estado actual de estas carreras en la UO, atendiendo al comportamiento de las variables matrícula, ingreso y promoción para el primer año de estudios durante los últimos once cursos.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

El estudio realizado se basa en el análisis y comparación de datos estadísticos para las carreras de ciencias básicas en la UO. Este presenta un enfoque mixto, combinando los resultados del procesamiento estadístico

con un análisis histórico-lógico del desarrollo de estas carreras en años recientes. El empleo combinado de estos métodos persigue ilustrar los patrones de los comportamientos tendenciales, identificando similitudes y diferencias entre ellas; así como realizar una valoración causal de la situación presente en las mismas. Los datos empleados en el estudio han sido proporcionados por el Departamento de Estadística de la UOy abarcan desde el 2014- 2015 hasta el 2024-2025 (UO, 2025).

Desde el punto de vista estadístico el análisis descriptivo no es suficiente para afirmar la existencia de similitudes y correlaciones entre las muestras estudiadas. Para esto se precisa el análisis de estadígrafos no descriptivos como la desviación estándar, la varianza y covarianza para la realización de pruebas de hipótesis de tipo inferencial, en este caso de una prueba de análisis de varianza (ANOVA) modificada – una generalización de la prueba t-student –. Esta se divide en tres etapas: revisión de requisitos, validación de hipótesis y diferenciación de casos.

El procedimiento de ANOVA seguido inicia con la formulación de las hipótesis: una hipótesis nula ( $H_0$ ) en la cual todas las varianzas son iguales y los datos están relacionados; y una hipótesis verdadera ( $H_1$ ) en la cual al menos un conjunto de datos difiere de los demás. Luego se asegura el cumplimiento de las condiciones iniciales de independencia, normalidad y semejanza de las desviaciones en las muestras (Thompson & Kim, 2024 y Walton, 2025).

Los datos para las cuatro carreras son independientes entre sí y deberían seguir distribuciones casi normales (validado según una prueba Shapiro-Wilk). Aunque la tercera condición no se cumpla rigurosamente (mediante la realización de una prueba de Levene), es posible realizar la prueba ANOVA modificada o “de Welch” (Leys, 2019). Una vez concluido el análisis de varianza, de existir diferencias significativas – lo que es de esperar – debe aplicarse un procedimiento de comparaciones entre las muestras (post- hoc de Games-Howell) para identificar grupos similares y poder realizar inferencias sobre el conjunto de los datos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como se había mencionado con anterioridad, los niveles de acceso a la Educación Superior en los perfiles de ciencias básicas a nivel internacional son particularmente bajos, situación que se agrava si nos concentramos en la región de Latinoamérica y el Caribe. Esto se evidencia directamente en las tasas de matriculación en estos perfiles, las cuales se han ido reduciendo aún más en la última década. En Cuba, a pesar de la voluntad política y gubernamental ya expuesta, se evidencia también el reflejo de la situación internacional, pues en las tres universidades de referencia (UH, UCLV y UO) se presentan dificultades para garantizar la matrícula y la retención de estudiantes en estos perfiles profesionales de alta demanda y calificación.

### Comportamiento global de la matrícula

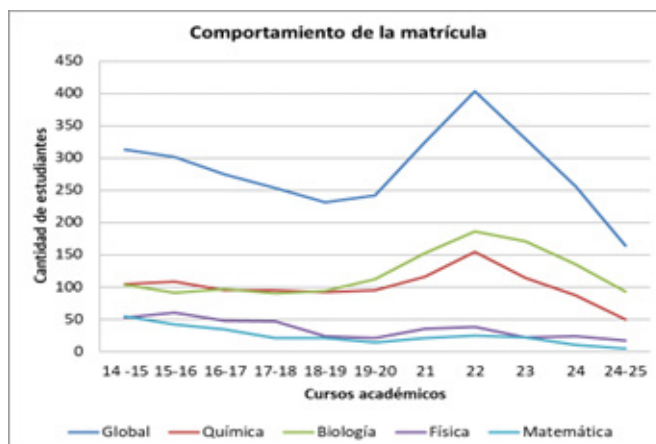
Un análisis preliminar de la matrícula en ciencias básicas con respecto a la matrícula total de la Universidad durante los últimos once cursos (Tabla 1) refleja que los estudiantes de ciencias básicas, han representado como promedio sólo un 4,67% del total de estudiantes matriculados en la institución, por debajo de los estándares internacionales, aunque superior a la media regional (UIS, 2025). Los valores más bajos del período se observan en los cursos 18-19, 19-20 y 24-25, siendo este último un punto llamativo por el descenso brusco de un curso a otro.

Tabla 1 Matrícula en ciencias básicas desde 2014. Fuente: Departamento de Estadística e Información de la UO.

Cursos	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	21	22	23	24	24-25
Total (UO)	4824	6971	6660	6274	5936	6102	6660	7140	6375	5138	4153
Ciencias básicas	313	301	274	253	231	242	324	403	329	256	164
Proporción (%)	6.49	4.32	4.11	4.03	3.89	3.97	4.86	5.64	5.16	4.98	3.95

Estudiando el comportamiento de la matrícula en mayor detalle, es preciso diferenciar las dinámicas dentro de los perfiles a considerar en el área de las ciencias básicas. La figura 1 muestra el comportamiento para cada una de las carreras. A nivel global se evidencia una tendencia al descenso con un repunte a partir del 2021. Este incremento corresponde al primer curso posterior a la pandemia de Covid-19, en el cual se aplican

modificaciones en el sistema de ingreso para facilitar el acceso a la Educación Superior. Estas modificaciones incluyen la eliminación del requisito de aprobación de los exámenes de ingreso. Sin embargo, la tendencia en los últimos dos cursos para todos los perfiles vuelve a ser al descenso. En este aspecto comienzan a apreciarse diferencias notables entre las carreras de Química y Biología con las de Matemática y Física. Mientras las dos primeras presentan cierta “estabilidad” en sus matrículas, las del segundo grupo muestran un panorama más preocupante, con una disminución muy marcada y con matrículas actuales críticamente bajas.



**Figura 1 Comportamiento de la matrícula en las carreras de ciencias básicas de la UO**

Figura 1. Comportamiento de la matrícula de Ciencias Básicas en la UO

Comparación de los datos mediante análisis de varianza (ANOVA)

En el marco de esta investigación es de interés valorar si existen patrones asociados a las variables ingreso, matrícula y promoción, para el primer año de las cuatro carreras. Se trata de variables de tipo cuantitativa, las dos primeras de tipo discreta; mientras que la promoción (dada en forma porcentual) es de tipo continua. Por la naturaleza de los datos, se garantiza su independencia y mediante la prueba de Shapiro-Wilk se corroboró la distribución casi normal de las muestras. Aunque la variabilidad de los datos (elevada varianza) fue relevante en algunos casos, se realizó el ANOVA de Welch sobre el conjunto, arrojando la existencia de diferencias significativas entre ellos. Al validar la hipótesis positiva se realizaron las comparaciones para cada una de las variables entre todas las carreras.

En la Tabla 2 se recogen algunos resultados ilustrativos de la aplicación de las pruebas a los conjuntos de datos analizados. Los datos referidos al comportamiento del ingreso tienen un resultado muy similar a los de matrícula, por eso no se presentan directamente. La tabla resume sólo la interpretación del resultado final de las pruebas, no obstante, es necesario mencionar que para considerarse positivo el ANOVA su estadígrafo “p” debe cumplir que  $p < 0.001$ ; mientras que la post-hoc es relevante si su estadígrafo “p” es menor que el valor teórico establecido ( $p < 0.05$ ).

**Tabla 2 Resumen del ANOVA para las variables de matrícula y promoción durante los años estudiados.**

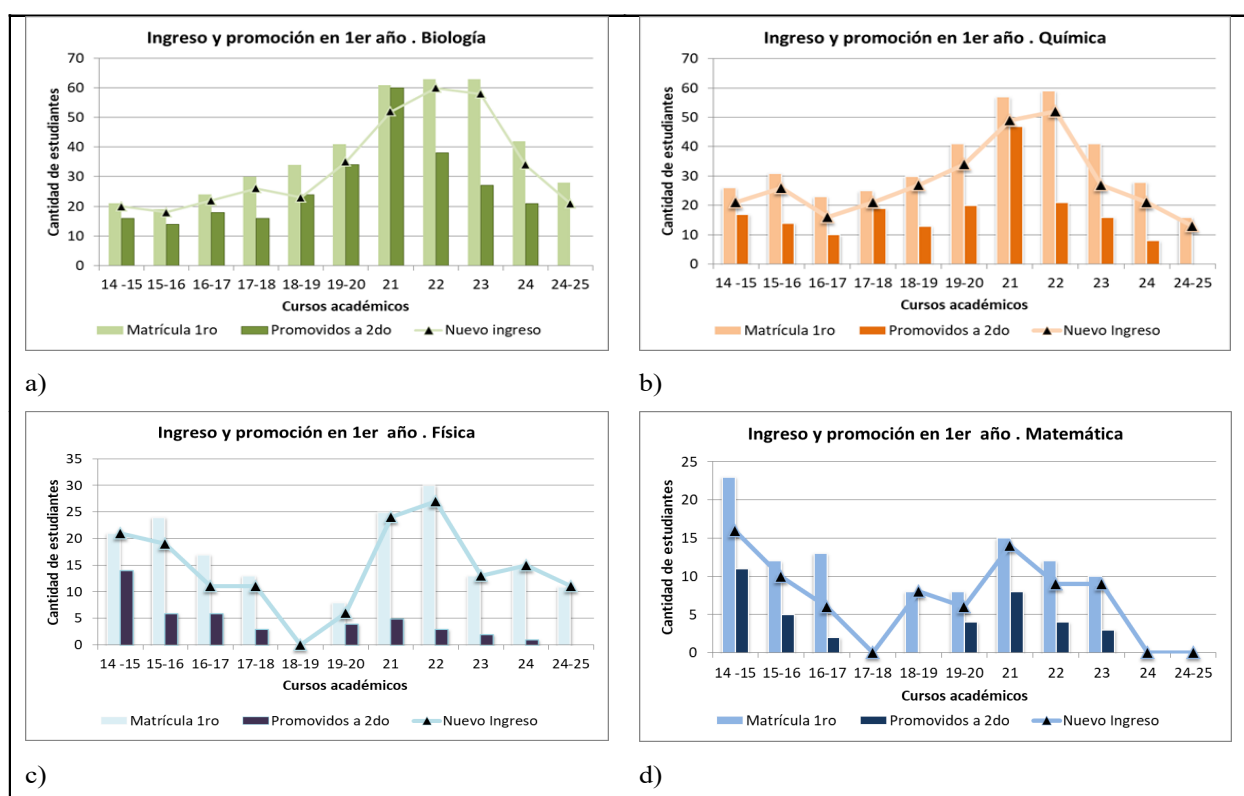
	Variable: matrícula total	Variable: Promoción en 1er año							
Carreras	MAT	FIS	QUIM	BIOL	MAT	FIS	QUIM	BIOL	
Descriptivos	Media( $\bar{X}$ )	24.4	35.3	100.9	120.4	33.94	28.01	50.78	68.33
	Desviación( $\sigma$ )	14.3	14.7	25.0	35.0	13.77	18.45	17.41	16.82
Prueba ANOVA	Diferencias altamente significativas	Diferencias altamente significativas							
Análisis									
post – hoc									
(Games- Howell)	vs MAT	-----	No	Sí	Sí	-----	No	Sí	Sí
	vs FIS	No	-----	Sí	Sí	No	-----	Sí	Sí
	vs QUIM	Sí	Sí	-----	No	Sí	Sí	-----	Sí

	vs BIOL	Sí	Sí	No	----	Sí	Sí	Sí	----
Grupo Estadístico	A	A	B	B	A	A	B	C	

Los análisis estadísticos realizados demuestran la existencia de diferencias significativas (hipótesis positiva), pudiéndose identificar a nivel global dos patrones generales. El primer subgrupo incluye a Matemática y Física, ambas con situaciones muy parecidas en todos los indicadores: una crisis marcada en la matrícula y valores bajos de ingreso y promoción. En un segundo subgrupo podemos asociar a Química y Biología, con indicadores relativamente similares, aunque con diferentes comportamientos de promoción.

#### Análisis descriptivo de las variables por carreras

Para comprender mejor este asunto es necesario centrar la atención en dos indicadores claves dentro del proceso de formación: el ingreso y la permanencia de los estudiantes durante el primer año de estudios. Estos indicadores, mostrados en la figura 2, no sólo ofrecen elementos para entender mejor las fluctuaciones en la matrícula; sino que son en buena medida un resultado tangible de la labor del claustro. Estos constituyen aspectos medulares para evaluar la pertinencia integral como una dimensión de la calidad de los programas de estudio (MES, 2023). Por el carácter particular de estos indicadores en cada carrera los estudios de caso se presentan por separado.



#### Carrera de Biología

La Licenciatura en Biología se estudia en la modalidad de curso diurno dentro de la concepción del Plan de Estudios E, con una duración de cuatro años. Como reflejo de la labor del claustro y la calidad del programa cuenta con la acreditación de Excelencia otorgada por la Junta de Acreditación Nacional en dos ocasiones y, a fines de 2024, fue sometida nuevamente a evaluación externa para mantener su categoría.

Como ya fue expuesto, la matrícula exhibe un comportamiento estable, con un incremento posterior a la pandemia. La carrera actualmente forma estudiantes de todas las provincias orientales, con representación de un número importante de municipios, incluyendo los 9 municipios de Santiago. Esta composición muestra el cumplimiento que se logra de las estrategias de ingreso en correspondencia con las necesidades y demandas de los territorios, tal y como se establece en la política del país. Esto permite que durante los últimos diez cursos los niveles de ingreso al primer año se hayan mantenido buenos niveles de ingreso.

La figura 2 muestra la relación entre los indicadores de ingreso, matrícula y promoción en el primer año de



estudio, como muestra para evaluar el desarrollo de los mismos durante los diez últimos cursos. Lógicamente el aumento del ingreso garantiza una mayor matrícula, no así una mayor promoción.

En esta carrera, tradicionalmente se exhiben buenos resultados en la promoción, mostrando (hasta el 2021) valores casi siempre superiores al 70%, que son cercanos o incluso superiores a los de la institución en esos cursos. Sin embargo, desde el curso 2022 ha comenzado a manifestarse un descenso en los índices de promoción, bajando de un 98% muy significativo hasta un 43%, el valor más bajo del período analizado. Aunque esto por sí solo no constituye una señal alarmante (no así para otras carreras como será ver más adelante), sí representa un aspecto a tratar en aras de mantener los estándares de calidad en la formación.

#### Carrera de Química

A diferencia de otras especialidades, las investigaciones básicas en las Ciencias Químicas en Cuba se desarrollan primero en el Oriente del país, gracias a la concentración de zonas industriales dedicadas a la producción de azúcar y rones, la minería y la refinación de petróleo. La carrera de Licenciatura en Química en la UO, primera de su tipo en el país, se inicia en 1960 (antes de la Reforma del 1962), a partir de la combinación de experiencias entre la carrera de Ingeniería Química (fundada en 1947) y el Centro de Investigaciones Químicas (creado en 1959). Posteriormente el modelo de esta carrera se emplea para su inicio en las universidades de la Habana y Las Villas (García-López, 2022).

Durante el último decenio la carrera de Química en la UO, al igual que Biología, muestra estabilidad en su matrícula y cuenta actualmente con estudiantes de todas las provincias orientales. Con respecto al ingreso, como puede apreciarse en la figura 3, también se logra sostener un nivel de ingreso regular en los diez últimos cursos. Se observa, de igual forma, el incremento significativo entre el 2021 y 2022 con un posterior descenso a partir de 2023; lo cual responde a las mismas causas descritas para Biología.

Al analizar la promoción en el primer año (figura 3) no puede afirmarse que se obtengan resultados negativos, pues durante casi todo el período se obtienen valores superiores al 40%, que, aunque es inferior al índice de la institución se acerca a la media de la Facultad. Aunque en el 2021, tras el incremento de la matrícula en la etapa post-pandemia, se logra un significativo 83% de promoción, luego ocurre un retroceso apreciable en este indicador, cayendo incluso por debajo 40%. Este comportamiento manifiesta un patrón similar al analizado en el caso anterior y constituye un motivo de preocupación para mantener los indicadores de calidad en la carrera.

#### Carrera de Física

Los estudios de Física en el Oriente de Cuba se inician en 1967 partir de la necesidad de diversificar y extender a todo el país sus investigaciones. Esta etapa primigenia constituyó un núcleo que fue el punto de partida del desarrollo de la Física en nuestra provincia, graduando los primeros Ingenieros Físicos en 1970. Es a partir de 1972 que se cambia la titulación a la licenciatura y desde entonces ha transitado por diversos planes de estudio manteniendo la vocación investigativa como centro (Méndez& Cruz, 2023). Como reflejo de los resultados alcanzados la carrera de Licenciatura en Física ha sido acreditada en tres ocasiones por la JAN, obteniendo en todas la categoría de Excelencia.

En la actualidad la carrera se estudia sólo en la modalidad de curso diurno con la concepción del Plan de Estudios D en cinco años, siendo de las pocas en Cuba que no ha hecho efectiva la transición al Plan E. La matrícula de Física en la UO no es elevada y ha ido disminuyendo progresivamente a lo largo del tiempo, en especial durante los últimos diez años. Como misión se encarga de la formación de profesionales para las cinco provincias orientales, aspecto que tradicionalmente se lograba; sin embargo, la reducción de la matrícula también lleva aparejado una poca captación en las provincias y municipios fuera de Santiago de Cuba.

A diferencia de los casos anteriores, el ingreso de estudiantes a la carrera constituye una seria dificultad. Esta problemática es permanente y no sólo afecta a la carrera en la UO sino también en otras universidades, por lo cual se han buscado alternativas para fomentar o garantizar este indicador, entre ellas la captación de estudiantes desde 11no grado, iniciado en la UO como Proyecto Grado 12 entre el 2009 y el 2014 y posteriormente retomado como Colegio Universitario (desde 2018) bajo concepciones bien distintas (Méndez *et. al.*, 2022)

Antes del 2019 la entrada de nuevos estudiantes se fue reduciendo paulatinamente (ver figura 4), llegando a no poder abrir el primer año en el curso 2018-2019, esta etapa se corresponde con la desaparición del Proyecto Grado 12. A partir del 2019 se combina la labor del Colegio con las facilidades brindadas para el

acceso a la Educación Superior y se observa un importante crecimiento. No obstante, en los últimos tres cursos los niveles de ingreso vuelven a descender de forma marcada.

Si de por sí solo los bajos niveles de ingreso constituyen una problemática preocupante, esta se acrecienta al analizar cuántos de los que inician sobrepasan el primer año. Con anterioridad al curso 18-19, en que no hubo matrícula, se observan dificultades pues de una promoción del 63% en el 2014-2015 decae hasta un 23% en el 2017-2018. Luego de volver a abrir en el 2019-2020 la matrícula creció con el nuevo ingreso, con un llamativo valor en el curso 2022. Sin embargo, la gran mayoría de los que iniciaron entre el 2019 y el 2024 abandonaron la carrera antes de concluir el primer año. Esta etapa reciente muestra una promoción inferior al 20% y descendente, agravándose aún más la situación de la carrera al punto de poner en peligro su sostenibilidad.

#### Carrera de Matemática

Aunque los estudios superiores de Matemática en Cuba tienen antecedentes durante el siglo XIX y con mayor fuerza a partir 1942 en la Universidad de La Habana, es necesario partir de la Reforma de 1962, que llevó al fomento y desarrollo de dicha disciplina en las universidades del país. La UO fue la tercera institución cubana en contar con la carrera de Licenciatura en Matemáticas a partir del curso 1968-1969 graduando sus primeros egresados en 1972. Con el tiempo la carrera se fue consolidando y alcanzando resultados científicos relevantes a nivel nacional e internacional. Desde el punto de vista institucional esta carrera fue la primera en la UO en someterse y alcanzar la categoría de Excelencia en 2004 (aunque en estos momentos ostenta la de Certificada) y la primera en defender un doctor en ciencias en Santiago de Cuba en el año 2009 (Estrada-Pato et. al., 2020).

A pesar de contar con una rica historia de logros, en la actualidad la Licenciatura en Matemática presenta una situación muy compleja desde varios puntos de vista. La situación con la matrícula en esta carrera es crítica pues en la última década ha disminuido drásticamente de forma sostenida a tal punto que a inicios del curso 2024 – 2025 contaba sólo con 4 estudiantes en toda la carrera, 3 de ellos de Santiago de Cuba y uno de Granma.

Con relación al ingreso y la promoción los resultados se muestran en la figura 5. Como se puede apreciar los valores de ingreso han sido extremadamente bajos, siendo insuficiente para abrir el primer año en tres ocasiones, en especial resalta negativamente que hace dos cursos que no se puede iniciar la carrera.

De conjunto con un ingreso deficitario, debe agregarse que la promoción durante el primer año no es elevada. En este sentido se identifican dos etapas con resultados similares: una pre-pandémica y otra post-pandémica. Del curso 2014-2015 al 2018 – 2019 la promoción descendió de 47 al 15 %, luego no se abrió y finalmente ninguno de los 8 matriculados en el 2018 avanzó a 2do año. A partir del curso 2019-2020 se intentó reanimar la carrera, manteniendo hasta el cierre del curso 2021 un índice del 50%; sin embargo, cayó nuevamente en 2022 y 2023 hasta cerca del 30%, con la ya mencionada ausencia de los últimos dos cursos.

La combinación de estos factores en la carrera de Matemática, la presencia de un claustro reducido y la existencia de una carrera homóloga en la Universidad de Holguín provoca un estado crítico para la sostenibilidad de la carrera en la UO hasta el punto de valorarse su cierre en la institución.

#### Discusión

Es válido mencionar que las cuatro carreras de ciencias básicas que se estudian en la Universidad de Oriente contribuyen decisivamente al desarrollo científico y académico de la institución y la región. Sus estudiantes y profesores son merecedores de numerosos premios, nacionales e internacionales; con investigaciones que se insertan en sectores y ejes estratégicos para el desarrollo del país; reconociéndose en los cuatro casos la elevada formación y calidad de sus egresados. Sin embargo, al comparar los datos presentados para los cuatro perfiles se pueden identificar claramente dos realidades diferentes con algunos puntos de contacto.

Por un lado, las carreras de Biología y Química exhiben una situación que se puede considerar estable, al menos por ahora. Ambas poseen matrículas suficientemente elevadas para proyectarse a futuro y logran mantener una buena representatividad de estudiantes de todas las provincias orientales, lo que repercute directamente en la política de desarrollo territorial. A pesar del comportamiento descendente de los niveles de ingreso a estas carreras, todavía se mantienen valores aceptables, si se tiene en cuenta la reducción general de las matrículas universitarias en los últimos dos cursos. Dentro de los indicadores analizados, la dificultad presente en ambas carreras se asocia a la permanencia de los estudiantes que ingresan, ya que durante los



últimos tres cursos la promoción durante el primer año ha disminuido considerablemente para los estándares de dichas carreras, alcanzando los valores históricos más bajos.

Por otro lado, el panorama en las carreras de Física y Matemática es preocupante y requiere de atención inmediata. Partiendo del hecho de que nacional e internacionalmente los índices de ingreso a estas disciplinas son relativamente bajo, en el caso de la UO los datos presentados son alarmantes: Matemática lleva dos cursos sin abrirse y Física apenas logra suficiente estudiantes para abrir. En cuanto a la promoción la situación también es sumamente difícil siendo Física en este caso la que presenta los peores resultados con una promoción ínfima en los últimos tres cursos. Consecuentemente estas realidades conllevan a un panorama global de crisis en el comportamiento de las matrículas: en ambas la tendencia es a la desaparición de las carreras, más acelerada en Matemática que en Física.

Como generalidades puede decirse que el ingreso tuvo una aparente mejora con las transformaciones en los mecanismos para acceder a la Educación Superior, sin embargo, el efecto de este incentivo fue sólo temporal. Llama la atención que en todos los casos los resultados observados después de la pandemia de Covid-19 no son mejores que los resultados pre-pandémicos.

## CONCLUSIONES

El estudio realizado en las carreras de ciencias básicas en la Universidad de Oriente ha permitido ilustrar el panorama actual de estos perfiles, en el que se identifican dos realidades distintas: Biología y Química mantienen estabilidad con algunas dificultades; mientras que Matemática y Física presentan una situación de crisis que pone en peligro su existencia. En resumen, se han detectado diferencias significativas en ambos subgrupos, con brechas tanto cuantitativas como cualitativas en la formación. Se han identificado tres niveles de rendimiento: uno muy bajo para Matemática y Física (promoción menor del 35%); un nivel intermedio para Química (cerca de un 50%) y un nivel alto para Biología (casi un 70%). El estudio realizado demuestra la existencia de una alta vulnerabilidad dada la alta variabilidad y baja tasa de Matemática y Física; de un foco de atención preocupante en Química por la variabilidad de los resultados; y de un modelo favorable Biología que debería replicarse en los otros perfiles.

Es necesario aclarar que la desaparición de estas carreras no sólo afectaría el desarrollo de estas ciencias en la región oriental, lo cual de por sí tendría graves consecuencias; sino además que, siendo estas la principal fuente de adiestrados en estos perfiles, se compromete la sostenibilidad del claustro que presta servicios a las demás carreras de la institución. Tal vez las más afectadas serían las homólogas pedagógicas, también en una situación similar, lo que sin dudas a mediano plazo afectaría de forma directa la calidad del sistema de enseñanza general.

Por último, se pudo evidenciar que las modificaciones realizadas para flexibilizar el ingreso a la Educación Superior no han tenido mucha efectividad en las carreras de ciencias básicas. Estas medidas provocaron un efecto transitorio sobre el ingreso y la por ende la matrícula, sin lograr transformar las dinámicas que estas venían presentando. Es más, luego de cuatro años de cursos post-pandemia, en las cuatro carreras se aprecia un incremento en el abandono de los estudiantes durante el primer año de estudios. Por supuesto, las causas que influyen en esta situación son diversas y algunas traspasan el ámbito académico.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANPP (2019). Constitución de la República de Cuba, La Habana, Cuba
- APA (2024). APA Dictionary of Psychology. American Psychological Association, consulted on 25/5/24 from <https://dictionary.apa.org/>
- CITMA. (2021). Programa Nacional de Ciencias Básicas Y Naturales. La Habana, Cuba, Retrieved from [www.citma.gob.cu/programas-nacionales-ciencia-tecnologias-e-innovacion/](http://www.citma.gob.cu/programas-nacionales-ciencia-tecnologias-e-innovacion/)
- Díaz-Canel, M., Núñez, J., & Torres, C. (2020). Ciencia e innovación como pilar de la gestión de gobierno: un camino hacia los sistemas alimentarios locales. COODES, 8(3)
- Estrada-Pato, E. D. J., Tito-Corrioso, O., Bergues-Cabrales, I., Martínez-Sánchez, F. R., & Donatién-Caballero, J. C. (2021). Camino a los 50 años de la primera graduación de Matemática en la Universidad de Oriente: apuntes para una historia. Santiago, 59-74.
- García-López, A. (2022). Origen de la carrera Licenciatura en Química en la Universidad de Oriente, a partir

de un proyecto de investigación. Revista Cubana de Química, 34.

Gómez Ramírez, P. F., Incháustegui, S. J., & Rodríguez Peña, C. M. (2019). Apuntes sobre Ciencia e Investigación Científica en República Dominicana: Génesis y Evolución del Fondo Nacional de Innovación y Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDOCYT) 1998-2018.

Leys, C. (2019). Takingparametricassumptionsseriously: Argumentsforthe use of Welch's F-test instead of theclassical F-test in one-way ANOVA. International Review of Social Psychology.

Méndez-Pérez, L. M., & Cruz-García, A. (2023). 50 AÑOS DE LA PRIMERA GRADUACIÓN DE FÍSICOS EN LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE. Revista Cubana de Física, 40.

Méndez-Pérez, L. M., Bergues-Cabrales, I., Martínez-Sánchez, F. R., & Donatién-Caballero, J. C. (2022). El Colegio Universitario para las carreras de Física: realidades y retos. Maestro y Sociedad, 19(1), 419-429.

MES. (2023), Resolución 160-23. Sistema de Evaluación y Acreditación en la Educación Superior (SEAES). Gaceta Oficial de la República, La Habana, Cuba. Retrieved from [www.gacetaoficial.gob.cu](http://www.gacetaoficial.gob.cu)

Thompson, G. & Kim, V. (2024) InvestigatingDifferencesbetweenGroupsUsing ANOVA in EMI Research. Researching English Medium Instruction: QuantitativeMethodsforStudents and Researchers, 27.

UNESCO. (2021). PROCLAMACIÓN DE UN AÑO INTERNACIONAL DE LAS CIENCIAS BÁSICAS PARA EL DESARROLLO. París, Francia

UNESCO. (2022) INFORME SOBRE GÉNERO. Profundizar en el debate sobre quienes todavía están rezagados. In, INFORME DE SEGUIMIENTO DE LA EDUCACIÓN EN EL MUNDO (Primera ed.). París, Francia: UNESCO Institute for Statistics.

UNESCO. (2023) Tecnología en la educación: ¿Una herramienta en términos de quién? In, INFORME DE SEGUIMIENTO DE LA EDUCACIÓN EN EL MUNDO (Primera ed.). París, Francia.

UIS. (2025). Percentage of graduates from tertiary education graduating from Natural Sciences, Mathematics and Statistics programmes, both sexes (%). Retrieved from <https://databrowser.uis.unesco.org> at 25/1/2025.

UNESCO. (2023) Tecnología en la educación: ¿Una herramienta en términos de quién? In, INFORME DE SEGUIMIENTO DE LA EDUCACIÓN EN EL MUNDO (Primera ed.). París, Francia.

UO (2020) Informe a Reunión metodológica de análisis de los resultados de la formación integral de los estudiantes IRMCU, curso escolar 2019/2020. Dirección de Formación de Pregrado, Colegio Universitario. 21 de julio de 2020.

UO (2025) Informes de promoción, cursos escolares 2014/2015 al 2024/2025. Departamento de Estadística, Dirección de Información, Gestión Documental y Archivo, Universidad de Oriente, solicitado por comunicación personal en abril de 2024, actualizado en febrero de 2025.

Walton, C. N. (2025) Difference in High SchollGeometryEnd-of-YearStateExam Scores BetweenTreeDifferentRetake Time Frames. (Tesis Doctoral, WaldenUniversity).

### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

### **Declaración de responsabilidad de autoría**

F. Pascual – García, L. Pérez Martínez, C. M. Hernández Hechavarría: revisión bibliográfica, investigación y redacción del artículo.