



**UNIVERSIDAD DE MATANZAS
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**



14to Congreso Internacional de Educación Superior Universidad 2024

Recursos informáticos para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje en la asignatura Principios de Genética

Computer resources to improve the teaching-learning process in the subject Principles of Genetic

Autores: M. Sc. Yunel Pérez Hernández¹ y Dr. C. Leticia Fuentes Alfonso¹

¹ Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Matanzas, Cuba

Resumen

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) abrieron las puertas al desarrollo de nuevos medios audiovisuales, que aceleran y aumentan la eficiencia del aprendizaje de los estudiantes, especialmente en la modalidad semipresencial y no presencial. El presente trabajo tiene como objetivo evaluar la calidad de los medios informáticos didácticos que presenta la asignatura de Principios de Genética y Mejora General, de la carrera de Agronomía de la Universidad de Matanzas. Se elaboraron varios medios como un libro electrónico en versión pdf y sitio Web, que incluye videos, animaciones, imágenes de calidad elevada, ejercicios resueltos y propuestos, glosarios y enlaces a otros materiales relacionados con la temática. Otros recursos desarrollados son los evaluadores, los crucigramas, el folleto de ejercicios y la aplicación “HWEMGP: Herramienta Web para el Estudio y Análisis del Mejoramiento Genético en Plantas”. Se aplicó una encuesta al 20% de los estudiantes de segundo, tercero y cuarto año de la Carrera de Agronomía, para evaluar la calidad y utilidad de estos medios en el aprendizaje de los estudiantes. De manera general, más del 90% de los encuestados manifestaron que los medios utilizados para realizar estudio independiente eran muy útiles y más del 80% plantearon que son de muy buena calidad y ayudan a enfrentar exitosamente los ejercicios que se aplican en las evaluaciones. Los medios resultaron muy motivantes y efectivos como forma de aprendizaje en el 70 o más porcentaje de los casos.

Palabras claves: Agronomía, Biología, Educación Superior, TIC.

Abstract

Information and Communication Technologies (ICT) opened the doors to the development of new audiovisual media, which accelerate and increase the efficiency of

student learning, especially in the blended and non-face-to-face modality. The objective of the present work was to evaluate the quality of the didactic computer media that presents the subject of Principles of Genetics and General Improvement, of the Agronomy career of the University of Matanzas. Various media were created, such as an electronic book in pdf version and a website, which includes videos, animations, high-quality images, solved and proposed exercises, glossaries and links to other materials related to the subject. Other resources developed were evaluators, crossword puzzles, an exercise booklet and the application "HWEMGP: Web Tool for the Study and Analysis of Genetic Improvement in Plants". A survey was applied to 20% of the second, third- and fourth-year students of the Agronomy Career, to evaluate the quality and usefulness of these media in student learning. As general results, it was obtained that more than 90% of the respondents stated that the tools used to carry out an independent study were very useful and more than 80% stated that they are of very good quality and help to successfully face the exercises that are applied in the evaluations. The media were very motivating and effective as a way of learning in 70% or more of the cases.

Keywords: Agronomy, Biology, higher education, ICT.

Introducción

La asignatura Principios de Genética y Mejora General se imparte en la Carrera de Agronomía de la Universidad de Matanzas, en segundo año en la modalidad de Curso Diurno y en tercer año del Curso por Encuentros. En la asignatura se abordan numerosos fenómenos biológicos relacionados con la herencia y la variación de la información genética, así como métodos de mejoramiento genético en plantas y animales. Los contenidos integran con otras asignaturas básicas y del campo de acción como Biomoléculas, Botánica, Microbiología, Química, Fisiología Vegetal, Zootecnia General, Fitotecnia General, entre otras. A lo largo de la asignatura los estudiantes deben vencer objetivos relacionados con la resolución de problemas sobre la herencia de caracteres donde operan diferentes fenómenos, así como aquellos vinculados al desarrollo de nuevas variedades a través de la aplicación de los distintos métodos de mejora que se utilizan.

El desarrollo de habilidades donde se necesita comprender fenómenos biológicos moleculares, constituye un reto para los alumnos que ingresan en la carrera de Agronomía, los cuales se caracterizan por tener un aprovechamiento académico relativamente bajo, un conocimiento precedente pobre en las ciencias biológicas y químicas y una baja motivación por la carrera. Por otra parte, el contexto económico actual a partir del recrudescimiento del bloqueo económico por los Estados Unidos, ha impuesto cambios en los gráficos docentes con ajustes en el número de horas presenciales y el desarrollo de un sistema de enseñanza semipresencial.

En este contexto se impone el desarrollo de nuevos medios informáticos que faciliten el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje, de manera que los estudiantes se apropien de los conocimientos de una manera más rápida, amena y efectiva; y adquieran las habilidades fundamentales que les permitan vencer los objetivos de la

asignatura y sin afectar su rendimiento académico. Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) tienen una función fundamental en el desarrollo de todos los procesos de la Educación Superior mediante la creación de medios didácticos, y dentro de esta, en el proceso de enseñanza-aprendizaje en general y en particular, de las ciencias biológicas (Alcívar-Alcívar y Alcívar-Alcívar, 2021; Cervantes-Montero *et al.*, 2021).

Las TIC están vinculadas con la transmisión, el procesamiento y el almacenamiento digitalizado de la información, la cual puede ser transformada en conocimiento. Este conjunto de herramientas está relacionado estrechamente con la aprehensión de saberes y del desarrollo de habilidades tanto tecnológicas como intelectuales (Gómez y Macedo, 2010). El objetivo del presente trabajo fue evaluar la calidad y utilidad de los medios informáticos didácticos que presenta la asignatura de Principios de Genética y Mejora General, de la carrera de Agronomía de la Universidad de Matanzas.

Materiales y métodos

Como parte del trabajo metodológico de la asignatura se desarrollaron un grupo de materiales informáticos, para facilitar y elevar la eficiencia en la impartición y aprendizaje de los contenidos. Los principales recursos elaborados por los profesores de la asignatura son: libro electrónico, evaluadores, crucigramas, folleto, videoconferencias y aplicación Web para el aprendizaje del tema de la mejora genética en plantas.

Para la elaboración del libro electrónico en su versión sitio Web se utilizó el programa Front page. Se elaboraron numerosas imágenes de calidad elevada y se incorporaron otras de distintas fuentes para el aprendizaje de los contenidos. Así mismo, el material cuenta con videos y animaciones para acelerar la comprensión de algunos contenidos básicos. Se prepararon numerosos ejercicios para desarrollar habilidades como la resolución de problemas sobre la herencia de distintos tipos de caracteres.

Se elaboraron evaluadores en las diferentes temáticas con el objetivo de que los estudiantes puedan tener un criterio valorativo sobre el aprendizaje de los contenidos durante la impartición de la asignatura. Los mismos se realizaron con el uso del programa Exelerning. Se elaboraron crucigramas también para cada temática con el programa Hotpotatoes. Para la preparación de las videoconferencias y los ejercicios resueltos se elaboraron primeramente presentaciones en Power Point y con ayuda del programa Quizfaber se desarrollaron materiales audiovisuales que constituyeron videoconferencias para cada uno de los contenidos a impartir. Con el uso de estos mismos recursos se prepararon otros audiovisuales sobre ejercicios típicos resueltos de cada temática.

En apoyo al segundo tema de la asignatura donde se abordan los fundamentos y los métodos de mejoramiento genético, se desarrolló la aplicación Web “HWEMGP: Herramienta Web para el Estudio y Análisis del Mejoramiento Genético en Plantas”, para uso docente (no investigativo) de los estudiantes. En la implementación de la aplicación se utilizaron elementos de Software Libre y como lenguaje de programación

PHP versión 5.3 y JavaScript. Para el uso de aplicaciones Web se utilizó MySQL Server versión 5.1 como gestor de base de datos y la metodología empleada para el desarrollo del software fue Programación Extrema. Esta herramienta constituyó el Trabajo de Diploma de una estudiante de la Carrera de Informática.

Se realizó una encuesta al 20% de los estudiantes de segundo, tercer y cuarto año de la carrera de Agronomía, para valorar el impacto de estos medios en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los mismos, en aras de continuar su perfeccionamiento. La encuesta incluyó cinco aspectos que se muestran a continuación:

Encuesta a los estudiantes de la Carrera de Agronomía del Curso Diurno.

Solicitamos agradecidamente que responda la encuesta siguiente de manera objetiva, sobre la calidad de los recursos informáticos de la asignatura Genética que se han puesto a disposición de los estudiantes. Su valoración servirá de base para el mejoramiento de estos medios didácticos. Responda cada inciso otorgando valores del 1 al 5, donde: 1= muy bueno, 2= bueno, 3= regular, 4= mal, 5= muy mal.

- a) ¿Consideras de utilidad los medios informáticos de la asignatura Principios de Genética para el aprendizaje de los contenidos?
- b) Los contenidos están desarrollados de manera que el aprendizaje se logra de manera efectiva.
- c) La introducción de los contenidos a través de las videoconferencias, el libro electrónico, videos, animaciones y ejercicios resueltos resultan motivantes para el aprendizaje.
- d) Los ejercicios resueltos que se muestran en los medios puestos a su disposición y propuestos para su autoevaluación, ayudan a enfrentar los ejercicios que posteriormente se aplican en las evaluaciones de la asignatura.
- e) Valore en general, la calidad de los medios informáticos didácticos.

Resultados y discusión

Como resultado del trabajo metodológico de la asignatura se desarrollaron varias herramientas informáticas, cuyas funciones se muestran a continuación.

Libro electrónico, evaluadores y crucigramas

El libro electrónico de la asignatura se elaboró con el objetivo de profundizar en varios aspectos teóricos de la materia correspondiente al tema 1, que abordan las bases moleculares y celulares de la herencia y la variación. El mismo está dirigido al aprendizaje de esta ciencia por estudiantes de la carrera de Agronomía, pero también de otras disciplinas relacionadas con las ciencias biológicas. Se realizó una versión en pdf y otra que constituye un sitio Web (Figura 1A) que incluye numerosos videos, animaciones, ejercicios resueltos, ejercicios propuestos en español e inglés con un

glosario de términos genéticos en ambos idiomas. Desde las páginas correspondientes al contenido de cada temática se puede acceder a un grupo de evaluadores por temática (Figura 1B). Este recurso pretende que el estudiante pueda tener un criterio de su autoaprendizaje a lo largo del tema de una manera amena. Se incluyeron diferentes tipos de ejercicios como son: de elección única, múltiple y verdadero o falso. Estos medios no solo ofrecen una respuesta, sino también aclaran por qué la respuesta fue correcta o incorrecta y en qué parte del libro puede encontrar la información que necesita para responder correctamente la pregunta en caso de no acertar en la respuesta.



Figura 1. Páginas Web del libro electrónico “Genética Clásica”. A: página principal. B: ejercicio múltiple de la temática interacciones génicas intralocus. C: crucigrama.

Cada temática posee un crucigrama (Figura 1C) que permiten al estudiante recordar los términos más importantes de la materia, de una forma diferente a como se abordan en clases. Por otra parte, el libro electrónico incluye numerosos ejercicios relacionados con problemas de herencia que deben resolver los estudiantes durante el transcurso de la asignatura, ya que la bibliografía básica no cuenta con estos tipos de ejercicios.

Folleto de asignatura

El folleto de la asignatura se elaboró con el objetivo de proporcionar al alumno, un medio con los ejercicios necesarios para desarrollar las clases prácticas y el estudio independiente. El documento se encuentra disponible en versión Word, pdf y soporte en papel (Figura 2A). Cuenta con un total de 314 ejercicios distribuidos por temáticas correspondientes a ambos temas de la asignatura. Para facilitar la búsqueda de la información se incluyó un índice por materia (Figura 2B) y además, otras informaciones generales como la bibliografía utilizada para su realización, los objetivos de la asignatura y las habilidades a desarrollar.

Se incluyeron ejercicios resueltos al inicio de cada temática, y al final aparecen algunos en idioma inglés para el trabajo de esta estrategia curricular. Como apoyo a la resolución de los mismos se adicionó un glosario de términos genéticos en ambos idiomas. Los ejercicios se encuentran ordenados de menor a mayor complejidad y al final del documento se colocó un grupo de información importante como, por ejemplo, los resultados originales de la investigación de Gregorio Mendel sobre las leyes de la herencia, un ejercicio resultado para el desarrollo de Chi-cuadrado, así como tablas necesarias que se utilizan en la resolución de los ejercicios.

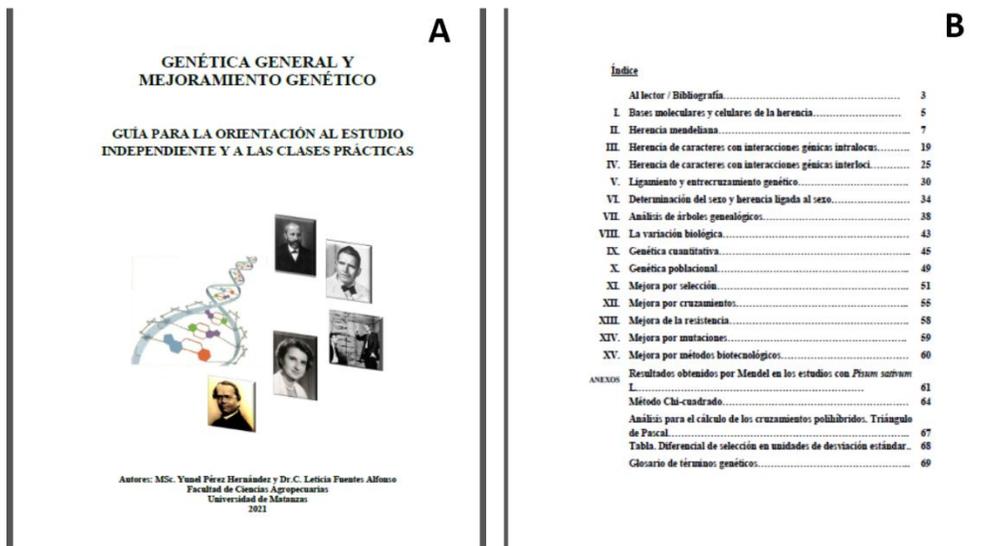


Figura 2. Folleto de ejercicios. A: carátula. B: índice por materias.

Debido a que la asignatura Principios de Genética y Mejora General se imparte no solo en la carrera de Agronomía, sino también en Licenciatura en Educación Agropecuaria y Medicina Veterinaria; se incluyeron ejercicios sobre otras temáticas específicas que se imparten en esta última carrera, de manera que este material pueda ser utilizado por los estudiantes que matriculan en cualquiera de estas disciplinas biológicas.

Videoconferencias

Debido a la situación compleja que se presentó durante la pandemia entre 2019 y 2020, la Educación Superior tuvo que asumir grandes retos para continuar la docencia de manera no presencial, y con el menor impacto sobre la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje. La asignatura de Principios de Genética fue una de las elegidas para su impartición en la modalidad no presencial; sin embargo, debido a la complejidad de las habilidades a desarrollar, se hizo necesario desarrollar otras herramientas informáticas para que los estudiantes adquirieran los conocimientos necesarios de manera eficiente y sin la ayuda presencial del profesor.

Se realizaron de esta manera videoconferencias para cada contenido específico de los dos temas que abarca la asignatura (Figura 3A) y otros audiovisuales que constituyen ejercicios resueltos (Figura 3A) que facilitan el desarrollo del resto de los ejercicios del folleto, que forman parte de su estudio independiente y de su preparación para las evaluaciones.

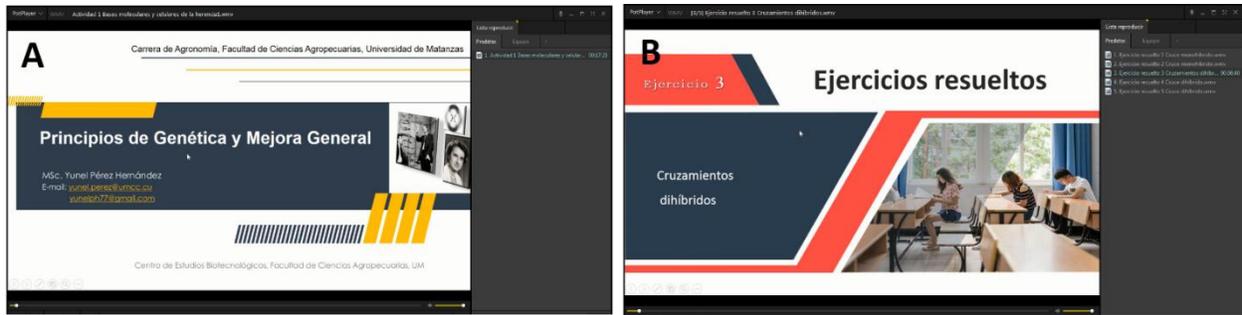


Figura 3. Videoconferencias (A) y audiovisuales de ejercicios resueltos (B).

“HWEMGP: Herramienta Web para el Estudio y Análisis del Mejoramiento Genético en Plantas”

La herramienta Web para el Estudio y Análisis del Mejoramiento Genético en Plantas “HWEMGP” (Figura 4A y 4B), se realizó en conjunto con la Carrera de Informática de la Universidad de Matanzas. La misma tuvo como objetivo perfeccionar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la temática Mejora de plantas y permite organizar los conocimientos de esta materia y realizar operaciones de cálculos estadísticos y la predicción de parámetros genéticos, lo cual es de utilidad para estudiantes de Agronomía tanto de la modalidad presencial como semipresencial.

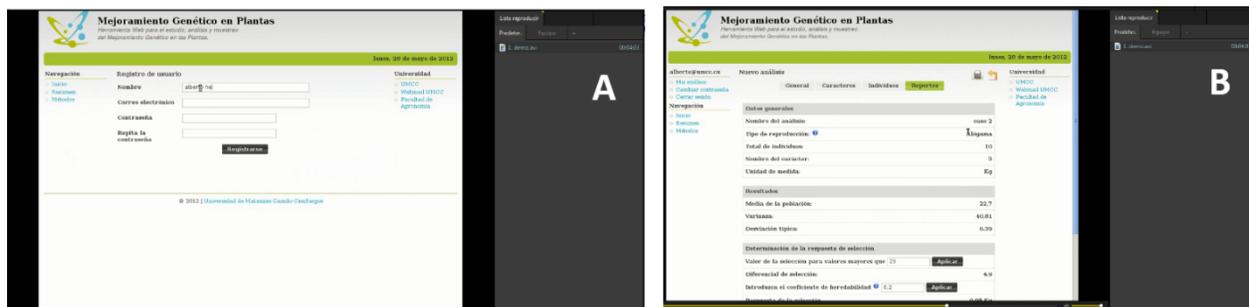


Figura 4. “HWEMGP: Herramienta Web para el Estudio y Análisis del Mejoramiento Genético en Plantas”. A: página de registro del usuario, B: página donde se muestran los datos luego del procesamiento.

Este recurso informático constituye un punto de apoyo para el desarrollo de las Prácticas Laborales e Investigativas de los estudiantes y para el desarrollo de habilidades en la investigación referente a la mejora genética en plantas. La aplicación tiene elementos comunes de los sitios Web, que se desarrolla en un ambiente agradable, fácil y amigable para los usuarios. Sin embargo, debido a los cambios en el Plan de Estudios “E” relacionados con la reducción del número de horas, se eliminaron las Prácticas Laborales e investigativas y el fondo de tiempo ha limitado el uso de esta herramienta en el aprendizaje de los estudiantes. Por estas razones, se precisa continuar el trabajo metodológico para que los estudiantes aprovechen este recurso en el aprendizaje de los contenidos relacionados con el mejoramiento genético en plantas.

Las TIC tienen una contribución significativa en la mediación pedagógica y es evidente la necesidad de construir nuevos espacios y oportunidades de aprendizaje. El desarrollo de estos medios permite a los docentes y alumnos asumir nuevos roles, ya que los educandos pueden ser facilitadores y gestores del proceso de aprendizaje, mientras que los aprendices adquieren mayor autonomía y asumen nuevas responsabilidades en la adquisición del conocimiento (Granda *et al.*, 2019; Simonelli-De, 2019).

Los recursos de animación, audio, imagen, texto, videos y ejercicios interactivos permiten la comprensión multimedia, que aumentan el interés de los alumnos de manera inmediata. De esta forma, los estudiantes pueden ver las materias curriculares que se imparten en el desarrollo de la clase de una manera más atractiva e interesante, ya que estas nuevas propuestas metodológicas despiertan la curiosidad e interés cognoscitivo, y motivan la búsqueda de nueva información que enriquece el conocimiento (Fernández, 2018). Por otra parte, el empleo de videos e imágenes de calidad elevada tiene una importancia vital en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias biológicas, ya que potencia y relaciona el pensamiento visual-espacial al momento de acceder, procesar y representar información (Truffa, 2019).

Estos medios tienen numerosas ventajas para su inclusión en los procesos educativos, ya que proveen de nuevos métodos y procedimientos al docente para la enseñanza; la adaptabilidad al estilo de aprendizaje y las necesidades de cada estudiante; la atención a las diferencias individuales, el hecho de servir como medio de motivación para despertar el interés de los educandos y permitir la interactividad que facilita el establecimiento de ambientes de trabajo cooperativos y colaborativos. Así mismo, su carácter asincrónico favorece el desarrollo de habilidades para el aprendizaje autónomo y continuo, y sus ilimitadas posibilidades para la autoevaluación, evaluación y control del aprendizaje, demuestran la necesidad de transitar hacia este tipo de enseñanza donde estos recursos tienen un papel esencial (Granda *et al.*, 2019).

El uso de estos medios no solo hay que verlos como fuente fundamental del contenido y medio para su apropiación por el estudiante, sino también como elemento integrador, a través de sus múltiples relaciones con las categorías (objetivos, contenidos, métodos, medios, formas de organización y evaluación (Hernández *et al.*, 2020). La presencia de diversos equipos en la universidad y en los hogares como computadoras, tables y teléfonos inteligentes, permiten el aprendizaje en diferentes entornos (Valhuerdi. y Martínez, 2017). Sin embargo, las condiciones económicas actuales conspiran y en muchas ocasiones dificultan el proceso, ya que no todos los estudiantes cuentan con recursos disponibles de este tipo y su venta por el estado es muy limitada.

En la Figura 5 se muestran los resultados de la encuesta aplicada a un grupo de estudiantes que utilizaron los medios informáticos de la asignatura para su autopreparación. Como se puede observar, el 95% de los estudiantes coincidieron que los medios informáticos puestos a su disposición, para el aprendizaje de los contenidos y el desarrollo de las habilidades son muy útiles; mientras que el 70% indicaron que la efectividad de estos recursos es muy buena, el 22% buena y el 8% regular.

Con relación a este último aspecto, se debe tener en cuenta que no todos los estudiantes tienen las mismas habilidades precedentes, ni motivación para el autoaprendizaje de manera efectiva. Muchos muestran dificultades en el aprendizaje de algunas temáticas específicas, que se deben trabajar directamente con el estudiante de manera presencial, ya que no todos logran por sí solos desarrollar las habilidades necesarias. Se debe tener presente también que cada persona aprende con su propio estilo, utiliza distintas estrategias, a diferentes velocidades e, incluso, con mayor o menor eficacia, independientemente de que tengan las mismas motivaciones, nivel de instrucción, edad o estén estudiando el mismo tema (Cala *et al.*, 2018).

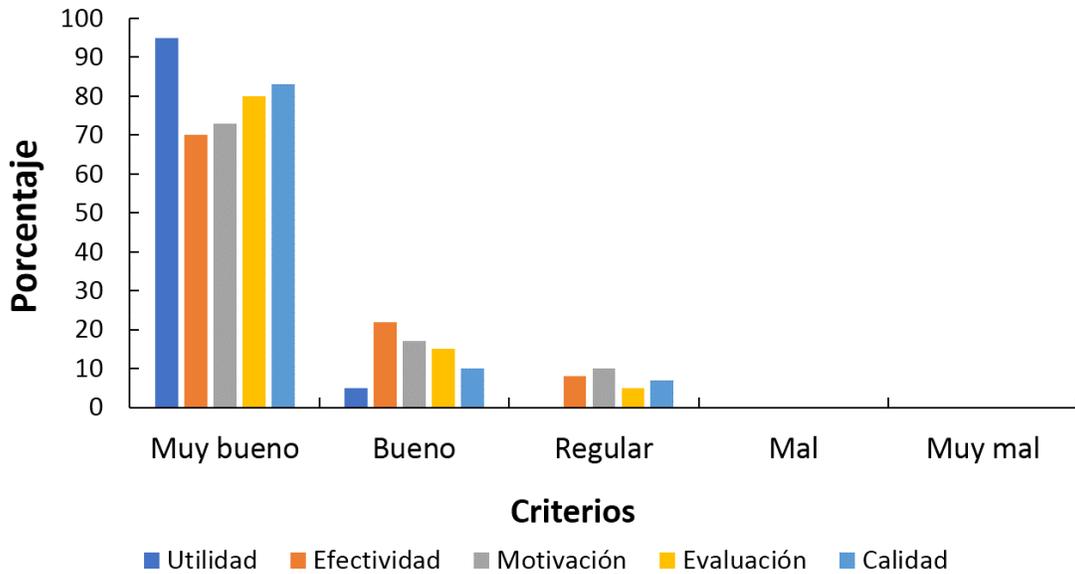


Figura 5. Criterios de calidad de los estudiantes con relación a los medios informáticos de la asignatura Genética.

La motivación que muestran los estudiantes por el uso de estos medios es muy buena en aproximadamente el 73% de los encuestados, en el 17% de los casos es buena y un 10% regular. Estos resultados pueden estar relacionados en parte, con el hecho de que no todas las asignaturas utilizan recursos similares, sino que trabajan fundamentalmente en contacto directo con el estudiante. La generación actual se caracteriza por una mayor dependencia del profesor para adquirir los conocimientos, debido a un déficit en el desarrollo de habilidades en las enseñanzas precedentes, que permitan autogestionar el conocimiento. De esta forma, muchos estudiantes prefieren aprovechar directamente al profesor para avanzar más rápido en el aprendizaje, que invertir un tiempo en la comprensión del contenido a partir de estos medios informáticos.

Con relación a la ayuda que brindan estos recursos en la resolución de los ejercicios en las evaluaciones sistemáticas y Pruebas Parciales, el 80% consideró los medios de muy buenos, un 15% de buenos y solo un 5% de regular. Estos resultados indican que no solo son importantes los medios para apropiarse del conocimiento y el desarrollo de habilidades; sino también que son decisivos para aprobar las evaluaciones, que

siempre constituyen un motivo de preocupación en los estudiantes. Es importante señalar, que la diversidad de ejercicios que se ponen a disposición del alumno para el estudio independiente y las actividades de Clases Prácticas, contribuyen en gran medida, a que el estudiante vaya seguro a las evaluaciones y logren vencer los objetivos instructivos.

La calidad de los medios se valoró como muy buena en el 83% de los casos, el 10% de buena y el 7% de regular. Es necesario destacar que, si bien la calidad alcanzó valores elevados, el colectivo de profesores reconoce que se puede perfeccionar aún más estos medios, lo cual se hace de manera sistemática, a partir de la retroalimentación con los estudiantes. Las videoconferencias se pueden mejorar debido a que los recursos disponibles en el momento de su confección no eran los más adecuados, por lo cual no fue posible realizar una edición de calidad. Los ejercicios cada año se perfeccionan al incluir nuevos ejercicios o incisos y la actualización algunos contenidos.

De manera general, los estudiantes tuvieron una valoración muy favorable de los recursos informáticos de la asignatura, para su aprendizaje. Sin embargo, es necesario aclarar que no se logran las mismas cifras con relación al uso de estos recursos por parte de todos los estudiantes. La muestra de estudiantes que se utilizó correspondió, obviamente, a aquellos que aprovecharon de manera eficiente y sistemática estos medios y que pueden emitir criterios al respecto. Frecuentemente muchos alumnos apelan a algunas de estas herramientas solo cuando la asignatura está avanzada, pero, sobre todo, cuando desaprueban los exámenes. Esta situación que se presenta en muchos estudiantes limita un mejor desempeño académico del grupo, por lo cual se debe continuar trabajando en el aprovechamiento de estos medios desde el inicio y en particular, en el estudio independiente y sistemático de los mismos.

Referencias bibliográficas

- Alcívar-Alcívar, F.S. y Alcívar-Alcívar, D.F. 2021. Uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza – aprendizaje de Biología. *Dom. Cien.* 7 (6): 1585-1598.
- Cala, L., Álvarez, R.M. y Casas, S. 2018. La informatización en función del aprendizaje en la universidad médica. *MEDISAN.* 22(3): 304.
- Cervantes-Montero, G., García-Fernández, O. y Díaz-Fong, A. 2020. Experiencias en el uso de la Tecnología Educativa en el período Covid-19 en la Universidad de Oriente. *Maestro y Sociedad.* 18(2): 747-756.
- Fernández, I.F. 2018. Las TICS en el ámbito educativo. Educrea. Disponible en: <https://educrea.cl/las-tics-enel-ambito-educativo/>. Consulta: mayo, 2023.
- Gómez, L. y Macedo, J. 2010. Importancia de las TIC en la en la educación. *Tecnología de la información. Investigación Educativa.* 14(25): 209-224.
- Granda, L.Y., Espinoza, E.E. y Mayon, S.E. 2019. Las TIC como herramientas didácticas del proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Conrado.* 15(66): 104-110.

- Hernández, L., Valhuerdi, J.C. y Martínez, Y. 2020. El empleo de las TIC y la necesidad del cuidado y conservación del medio ambiente. Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas. 13 (10): 103-123.
- Simonelli-De, M.R. 2019. Integración de las TIC en las ciencias naturales para el desarrollo de las competencias: Caso UPEL-IPMAR. *Investigación y Postgrado*. 34(2): 9-37.
- Truffa, A. 2019. Uso de TIC en las clases de Biología: una propuesta para comunicar información científica. V Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales, 8 al 10 de mayo de 2019, Ensenada, Argentina. EN: [Actas]. Ensenada: Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Departamento de Ciencias Exactas y Naturales. En Memoria Académica. Disponible en: http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.11966/ev.11966.pdf. Consulta: mayo de 2023.
- Valhuerdi, J.C. y Martínez, Y. 2017. El aprendizaje electrónico móvil en la Universidad: Una necesidad para los futuros profesionales. *Revista Villena*. 3(2): 1-11.