

## Estrategias de evaluación formativa en la enseñanza de programación en modalidad remota de emergencia

Gladys Dapozo, Cristina Greiner, Raquel Petris, María Fernanda Piragine, Ana María Company, María Cecilia Espíndola  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, 9 de julio 1449 (3400)  
Corrientes  
Universidad Nacional del Nordeste (UNNE)  
gndapozo, cgreiner, rpetris, mafepiragine, mcespindola, anamacom {@exa.unne.edu.ar}

**Abstract.** Enseñar programación en la modalidad remota de emergencia en una carrera de Informática es el desafío que abordó el equipo docente de la asignatura Algoritmos y Estructuras de Datos I, de primer año de la carrera Licenciatura en Sistemas de Información de la Universidad Nacional del Nordeste. Con el foco puesto en el aprendizaje, se elaboró una metodología para el dictado remoto que consideró la evaluación formativa como eje de la propuesta y el diseño de actividades para obtener evidencias de los aprendizajes, en el marco de las restricciones impuestas por el ASPO. En este trabajo se describe la metodología y los resultados obtenidos en el dictado realizado en el primer cuatrimestre del ciclo lectivo 2020. Se destaca como positivo haber revalorizado la evaluación formativa como facilitadora para el seguimiento del aprendizaje y como elemento fundamental para la evaluación sumaria que acredita los aprendizajes.

**Keywords:** Enseñanza de programación inicial. Enseñanza remota de emergencia. Evaluación formativa. Rúbricas analíticas.

### 1. Introducción

Las condiciones impuestas por el ASPO (Aislamiento Social, Preventivo y Obligatorio) debido a la pandemia por la COVID19, obligó a las universidades a adecuar su estructura de enseñanza presencial a una modalidad de “enseñanza remota de emergencia. Adaptarse muy rápidamente a este nuevo formato implicó tomar decisiones pedagógicas sobre cómo abordar el proceso de enseñanza y aprendizaje en un escenario de incertidumbre, novedoso para todos, estudiantes y docentes.

En este trabajo se expone la experiencia del dictado remoto de emergencia de una asignatura de enseñanza de programación, Algoritmos y Estructuras de Datos I, del primer año de la carrera Licenciatura en Sistemas de Información de la Universidad Nacional del Nordeste. Se destaca la metodología de evaluación formativa implementada con el propósito de obtener “evidencias de aprendizaje”, considerando que se trata de enseñar programación, contenido que, incluso en condiciones normales, presenta dificultades para los estudiantes, máxime cuando recién se inician en la carrera.

Cabe destacar que la metodología de evaluación en el dictado presencial consistía en 2 exámenes parciales con sus correspondientes recuperatorios, que abordaban la resolución de problemas de complejidad similar a los ejercicios dados en las clases prácticas que tenían una

carga horaria de 6 hs semanales, 2 clases prácticas en aula y 1 en laboratorio. Estas actividades aseguraban que el docente pudiera obtener evidencias del aprendizaje mediante la interacción con el estudiante y sus dificultades.

### La evaluación y sus características

La evaluación, entendida como la estimación de los conocimientos, aptitudes y rendimiento de los alumnos, pone de manifiesto el vínculo asumido entre evaluación y aprendizaje.

Elena Barberá [1] considera este vínculo desde cuatro dimensiones: a) evaluación *del* aprendizaje, b) evaluación *para* el aprendizaje, c) evaluación *como* aprendizaje, d) evaluación *desde* el aprendizaje. Señala que la evaluación *del* aprendizaje permite acreditar si el alumno es capaz de saber y de ser competente en un determinado ámbito, en tanto que la evaluación *para* el aprendizaje se sustenta en la retroalimentación y el aprovechamiento que realizan los alumnos y los profesores en este proceso. La evaluación *como* aprendizaje contempla el aprendizaje llevado a cabo por los alumnos en cuanto implica un análisis y reflexión de sus propias prácticas en relación con la dinámica evaluativa. Finalmente, la evaluación *desde* el aprendizaje recupera la idea de que aprender es conectar el conocimiento nuevo con el que se posee, y que esa conexión se debe desarrollar de manera significativa.

Respecto a las funciones de la evaluación, Quesada Castillo [2] rescata la *diagnóstica*, *formativa* y *sumaria*. La *diagnóstica* permite identificar el nivel actual de aprendizaje del alumno, la *formativa* tiene como propósito apoyar al alumno en su proceso de aprendizaje y la *sumativa* tiene una función más de acreditación.

Numerosos estudios describen a la evaluación formativa como parte integral del proceso de aprendizaje, un modo continuo y participativo que permite identificar y analizar dificultades, propiciando la reflexión permanente sobre logros, avances y obstáculos para la toma de decisiones, de estudiantes y docentes.

Bennet por su parte señala que el propósito principal de la evaluación formativa es el de promover el aprendizaje [3]. Para cumplir este propósito es importante que el docente y los estudiantes tengan claro el objetivo de aprendizaje, puedan monitorear el proceso, comparando el desempeño actual con el esperado y tomando acciones para poder alcanzar el objetivo planteado, o para disminuir la brecha. Ambos actores participan en este proceso: el docente realiza las devoluciones y el estudiante las aprovecha para avanzar hacia el objetivo.

Anijovich y Cappelletti [4] visualizan la evaluación como una oportunidad para que el alumno tome conciencia de lo que sabe, recreando sus conocimientos en situaciones nuevas, utilizando lo aprendido para aplicarlo en contextos diferentes, así como reconocer cuestiones que necesita revisar para modificar. En este sentido, cuando las autoras se refieren al concepto de “evaluar para aprender”, lo asocian con el paradigma de la evaluación formativa. Consideran que lo valioso de una evaluación es que el docente pueda utilizar las producciones de los alumnos como evidencia de lo aprendido, y proponer nuevas oportunidades para aprender lo que falta. Una evidencia es una certeza clara y manifiesta de un proceso. Poner en evidencia implica revelar o demostrar algo. Las evidencias constituyen elementos que permiten formular juicios de valor.

La evaluación formativa también se puede entender como la recolección, análisis y uso de evidencias que ayudan a docentes y estudiantes a tomar decisiones encaminadas al mejoramiento, según lo expresa McMillan en [5].

En el proceso de recogida y sistematización de la información es conveniente utilizar una combinación de técnicas e instrumentos, a efectos de poder hacer inferencias a partir de las evidencias obtenidas [6]. La retroalimentación, parte integral de la evaluación formativa, resulta útil tanto a docentes como a estudiantes. Desde la perspectiva del profesor, brinda la oportunidad de rediseñar el entorno de aprendizaje, si fuera necesario, y realizar las devoluciones pertinentes a los estudiantes. Desde el punto de vista del alumno, la retroalimentación le permite reflexionar sobre lo aprendido, lo que debe mejorar, qué aspectos o dimensiones requieren ser reorientadas, para lograr el objetivo de aprendizaje.

En particular, en la educación en modalidad a distancia, la evaluación cobra relevancia y requiere propuestas pedagógicas adecuadas al contexto, dado que en esta situación el alumno adquiere un mayor protagonismo e independencia. En este marco, los conceptos de evaluación formativa contribuyen a favorecer el seguimiento del aprendizaje de los alumnos.

### **La enseñanza de la programación**

Aprender a programar computadoras permite el desarrollo de diversas competencias como el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Los estudiantes se inician en el trabajo en equipo y aprenden a colaborar entre ellos, durante el proceso de desarrollar programas ejecutables, mientras se ejercitan en el intercambio de conocimientos y la comunicación de ideas [7].

El desarrollo de habilidades cognitivas como la capacidad de abstracción, una buena aptitud lógico-matemática y la facilidad para la resolución de problemas de orden algorítmico, son muy importantes al momento del aprendizaje de los fundamentos de programación [8].

Aprender programación incluye el aprendizaje de la teoría, es decir conceptos básicos y algoritmos, así como también una parte práctica que incluye dominar la habilidad de usar un entorno moderno para el desarrollo del programa y desarrollar el pensamiento computacional a través de múltiples problemas diferentes siguiendo una metodología y un lenguaje de programación previamente seleccionado [9].

Las actividades de aprendizaje asociadas a la programación de computadoras han sido reconocidas con alto grado de dificultad, según los antecedentes descriptos en [8].

Aprender a programar computadoras es un proceso difícil para los estudiantes que se inician y constituye un desafío a las metodologías de enseñanza-aprendizaje utilizadas por los docentes [10].

Es necesario que los docentes generen diversos contenidos didácticos que permitan orientar al alumno a apropiarse de los conceptos de programación y que lo guíen a resolver problemas de manera autónoma.

### **Evaluación con rúbricas**

Las rúbricas son “guías de puntuación” usadas en la evaluación del desempeño de los estudiantes que describen las características específicas de un producto, proyecto o tarea en varios niveles de rendimiento, con el fin de clarificar lo que se espera del trabajo del alumno, de valorar su ejecución y de facilitar la obtención de *feedback*, útil tanto para el estudiante como para el docente, permitiendo mejorar las propuestas educativas. La literatura sobre el

tema muestra que existe una relación entre el uso de rúbricas de evaluación y un mejor rendimiento académico, así como un mayor aprendizaje profundo en los estudiantes [11].

En este trabajo se aplicaron rúbricas analíticas, en las cuales se evalúa un conjunto de actividades de acuerdo con el tema a analizar, segmentada en subtarear con escala descriptiva.

Se considera un instrumento idóneo para evaluar competencias que permite diseccionar tareas complejas que conforman una competencia en tareas más simples distribuidas de forma gradual y operativa.

A través de los descriptores de las rúbricas se comparten los criterios que se aplicaran para evaluar el progreso en un marco de evaluación formativa y continua, al mismo tiempo que reduce la subjetividad y facilita que diferentes docentes del mismo espacio curricular coordinen y compartan similares criterios de evaluación

El proceso de elaboración de la rúbrica lleva al grupo de docentes a reflexionar sobre cómo enseñar y cómo evaluar, tomando conciencia de los aspectos metodológicos que mejor se adapten a su proyecto y diseñar gradualmente los descriptores mensurables de los objetivos propuestos.

Es oportuno mencionar que el uso óptimo de la rúbrica es inversamente proporcional a la cantidad de alumnos, si el grupo es muy numeroso, la calidad de la evaluación se puede ver afectada, pero al mismo tiempo se puede afirmar que la heterogeneidad en grandes grupos se ve disminuida ante un criterio acordado y plasmado por los docentes con anterioridad [12].

El proceso de la elaboración de rúbricas permite al docente diseñar, orientar y desarrollar contenidos, actividades de formación y de evaluación, vinculados a la enseñanza-aprendizaje, de modo que se valoren los resultados y se elaboren propuestas de mejora.

Asimismo, favorece aplicar estrategias metodológicas de aprendizaje y evaluación adecuadas a los estudiantes, coherentes con los objetivos y los procesos de evaluación, y contemple el uso de las tecnologías de la información y la comunicación para contribuir a la mejora de los procesos educativos.

Permite desagregar y visualizar los aspectos y compromisos ético de cada perfil profesional, donde el alumno gradualmente puede ir tomando conciencia de los diferentes factores que inciden en el hecho educativo y de la importancia de la ética en el rol profesional y el juicio crítico en la ciencia y la deontología [12].

## **2. Metodología de dictado de la asignatura en modalidad on line**

La asignatura inició sus actividades el 17 de febrero, durante un mes se desarrollaron las actividades en forma presencial. A partir del ASPO, el equipo docente acordó la adecuación a la modalidad “A distancia”, mediada por herramientas informáticas. Para este nuevo marco, se propuso seguir la siguiente metodología de trabajo:

### **2.1. Organización de los contenidos**

Para cumplir con los objetivos esenciales de la asignatura se seleccionaron los temas relevantes para cumplir dos objetivos: 1- Programación básica con datos simples, que abarca los temas: Conceptos de Programación por bloques, Resolución de problemas y algoritmos, Tipos de datos y Expresiones, y Estructuras de control. 2-Programación básica con datos

compuestos, que abarca los temas: Funciones y Parámetros, Cadenas, Arreglos, Registros y Archivos.

## **2.2. Atención a los estudiantes (estrategia para interactuar con grupos reducidos)**

Un total de 325 alumnos iniciaron el dictado remoto, divididos en 4 comisiones. Por cada comisión se crearon 2 subcomisiones. En cada una de ellas se crearon grupos de hasta 3 estudiantes. Como medio de comunicación se crearon grupos de Whatsapp, Grupo de Facebook, listas de correos y foros en el aula virtual de la asignatura.

## **2.3. Tecnologías utilizadas**

La asignatura cuenta desde hace más de 5 años con un aula en la plataforma UNNE Virtual, como apoyo a las actividades presenciales. En esta contingencia siguió siendo el principal recurso de comunicación, pero debido a la alta demanda, se optó también por otros recursos complementarios, como Google Drive y canal de Youtube para los videos. Las clases sincrónicas se realizaron con Google Meet.

## **2.4. Cronograma**

Se definió un cronograma muy detallado para que el estudiante se organice, teniendo en cuenta que la autoadministración del tiempo es la parte más difícil para el alumno. Incluía los temas a desarrollar, el material didáctico necesario, la hoja de ruta a seguir, la fecha de entrega de los trabajos requeridos y la fecha de la devolución del trabajo presentado.

## **2.5. Desarrollo de la teoría**

Por cada uno de los temas, se puso a disposición de los estudiantes material escrito en PDF y una presentación en Power Point. Por cada tema, se elaboraron videos cortos, de 15 min a 30 min de duración, indicando en el primero la secuencia de los títulos de los videos correspondientes al tema, y se subieron a Youtube. Se elaboraron cuestionarios de autoevaluación, disponibles en el aula virtual.

## **2.6. Desarrollo de los trabajos prácticos**

Por cada tema, se elaboró una guía de trabajos prácticos, con un enfoque de resolución de problemas, y una guía de laboratorios para realizar actividades en la computadora. Este material se puso a disposición de los estudiantes en el aula virtual y en el Drive. Se ofrecieron videos explicativos sobre el desarrollo de los ejercicios prácticos al iniciar cada tema y cada técnica diferente, que muestra con un ejemplo cómo resolver los problemas propuestos y enfatiza los conceptos involucrados. A partir del ejemplo, los alumnos desarrollaban los ejercicios y consultaban las dudas a sus tutores (el docente responsable de cada subcomisión).

Para supervisar el desarrollo de las prácticas, los docentes realizaron una clase semanal por videoconferencia para atender las consultas y explicar temas puntuales.

Los alumnos a través de Whatsapp, correo electrónico, foros y mensajería del aula virtual realizaron permanentemente consultas a sus docentes tutores.

Se definieron actividades prácticas, a modo de evaluaciones parciales, de frecuencia semanal o quincenal, que abarcaron los conceptos y técnicas abordados, y se fijaron las fechas de entrega. Estas actividades tenían varios objetivos: principalmente mantener el interés de los alumnos y conocer el nivel de participación a través de las respuestas, y realizar una evaluación formativa, en proceso, lo cual cobra mayor relevancia aún que en la presencialidad.

La evaluación de los trabajos se realizó mediante rúbricas analíticas que permitieron determinar el logro de los objetivos de aprendizaje y visibilizar los déficits en la comprensión de los distintos aspectos abordados. El resultado de las rúbricas se publicaba en el aula virtual de manera tal que los alumnos pudieran apreciar cuáles fueron sus puntos fuertes y débiles en el trabajo presentado.

Los docentes contaban con una planilla de seguimiento de los alumnos de su subcomisión con el objetivo de disponer información acerca de la participación y cumplimiento de las actividades de los estudiantes. También detectar a quienes no participaban y contactarlos para tener en cuenta sus dificultades y alentarlos a seguir participando.

## 2.7. Evaluación de los aprendizajes y acreditación

La evaluación formativa se realizó mediante el desarrollo de actividades prácticas de entrega obligatoria, que consistían en resolución de problemas que los alumnos debían realizar siguiendo las consignas dadas y respetando los plazos y condiciones anticipados. El uso de rúbricas contribuyó a la devolución a los estudiantes sobre los aspectos a mejorar y permitió a los docentes evaluar el avance del aprendizaje de los estudiantes, respecto de los objetivos definidos. En la tabla 1 se muestra un ejemplo de rúbrica que permite obtener una calificación numérica en función de las calificaciones conceptuales (**MB**-Muy bueno, **B**-Bueno, **R**-Regular y **DM**-Debe Mejorar), y el valor de ponderación (**Coef**) de cada aspecto evaluado.

Tabla 1. Rúbrica analítica para la evaluación de las actividades prácticas

Aspectos	MB (4)	B (3)	R (2)	DM (1)	Coef.
<b>1. Aplicación del método de resolución de problema</b>	Aplica el método correctamente (Definió una estrategia correcta, la descomposición y los nombres son adecuados).	Aplica el método, pero no completamente (Definió una estrategia adecuada pero la descomposición no es óptima y los nombres adecuados)	Aplica el método en forma deficiente (la descomposición no es óptima y los nombres no son adecuados)	No aplica el método correctamente (No definió una estrategia adecuada)	0,5
<b>2. Estilo de programación</b>	Estilo de programación correcto (Código	El estilo de programación es medianamente	El estilo de programación es deficiente.	No respeta las pautas dadas (El	0,25

	comprensible, indentación correcta, nombres adecuados).	correcto (Código comprensible, no respeta indentación, nombres adecuados).	No respeta indentación, nombres no adecuados).	código es desprolijo y poco claro).	
<b>3. Corrección Funcional (si el código cumple con lo requerido)</b>	El código funciona perfectamente, para todos los casos posible	El código funciona para la mayoría de los casos (más del 70%)	El código brinda menos del 70% de las funcionalidad es requeridas	El código no compila o da error al ejecutarlo	0,5
<b>4. Estructuras de control</b>	Usa correctamente las estructuras de control	Usa las estructuras de control (pero no en forma óptima)	Usa las estructuras de control en forma deficiente	No usa las estructuras de control	0,5
<b>5. Uso de funciones</b>	Usa correctamente las funciones (Prototipo, invocación y definición adecuadas)	Usa medianamente bien las funciones (la definición no es óptima)	Usa funciones, pero en forma deficiente	No utiliza funciones	0,5
<b>6. Casos de prueba</b>	Usa correctamente los casos de prueba (Casos de prueba representativos del problema)	Usa los casos de prueba medianamente bien (No cubren la mayoría de las posibilidades)	Los casos de prueba no son representativos	No escribió casos de prueba	0,25

Para obtener la calificación final de cada trabajo, se multiplica el puntaje de la calificación conceptual (MB-4, B-3, R-2, DM-1) por el coeficiente de ponderación de cada aspecto (Coef) y se suman los valores obtenidos.

En la tabla 2 se muestran como ejemplos, dos trabajos T1 y T2. Cuando el docente ingresa la calificación conceptual para cada trabajo, la planilla calcula automáticamente una calificación numérica entre 1 y 10. Es ilustrativa del grado de cumplimiento de los objetivos de la actividad, para orientar al propio alumno y a los docentes.

*Tabla 2: Cálculo de la calificación numérica de la rúbrica*

Aspectos considerados en la evaluación	T1	T2	T1	T2
1. Aplicación del método de resolución de problema	B	MB	1,5	2
2. Estilo de programación	MB	MB	1	1
3. Corrección Funcional (si el código cumple con lo requerido)	B	B	1,5	1,5
4. Estructuras de control	B	MB	1,5	2
5. Uso de funciones	R	MB	1	2
6. Casos de prueba	DM	B	0,25	0,75
<b>Calificación del trabajo</b>			<b>6,75</b>	<b>9,25</b>

Como ejemplo, para el caso del Trabajo Práctico N°5, se evaluaron 91 trabajos y se obtuvieron los resultados que se muestran en la Tabla 3.

Se puede observar que el aspecto más deficitario que surge de los trabajos de los alumnos está vinculado con la aplicación del método de resolución de problemas. El otro aspecto es el cumplimiento del estilo de programación, El aspecto con mejores valores de ponderación es el de Corrección funcional. Se puede inferir que los estudiantes se concentran en que el código funcione, y no tanto en las cuestiones metodológicas (pasos a seguir) para la resolución de problemas y las recomendaciones para lograr un código, que además de funcionar, sea legible y comprensible.

Tabla 3: Resultados globales de un trabajo práctico

Aspectos para evaluar	MB (4)	B (3)	R (2)	DM (1) debe mejorar	% MB	%B	%R	% D M
1. Aplicación del método de resolución de problema	Aplica el método correctamente	Aplica el método, pero no completamente	Aplica el método en forma deficiente	No aplica el método correctamente.	51%	27%	10%	12%
2. Estilo de programación	El estilo de programación es correcto	El estilo de programación es medianamente correcto	El estilo de programación es deficiente.	No respeta el estilo de programación recomendado.	66%	27%	2%	4%
3. Corrección Funcional	El código funciona perfectamente, para todos los casos posibles	El código funciona para la mayoría de los casos (más del 70%)	Resuelve menos del 70% de las funcionalidades	El código no compila o da error al ejecutarlo	74%	10%	5%	11%
4. Estructuras de control	Usa correctamente	Usa medianamente	Usa en forma deficiente	No usa las estructuras de control	67%	14%	10%	9%
5. Uso de funciones	Usa correctamente las funciones	Usa medianamente	Usa en forma deficiente	No utiliza funciones	67%	15%	5%	12%
6. Casos de prueba	Usa correctamente los casos de prueba.	Usa los casos de prueba medianamente bien	Los casos de prueba no son representativos	No escribió casos de prueba	66%	21%	9%	4%
				Promedio	65%	19%	7%	9%

Para orientar el trabajo de los docentes, divididos en 4 comisiones, se realizó también un análisis considerando los distintos grupos por separado. En la Fig. 1 se puede observar que los distintos aspectos a evaluar tuvieron distintos resultados en las comisiones. Algunas diferencias significativas llevan a pensar en diferentes interpretaciones en la evaluación de

los aspectos o mayor rigurosidad. Cuestiones que deberán ser trabajadas al interior del equipo de cátedra.

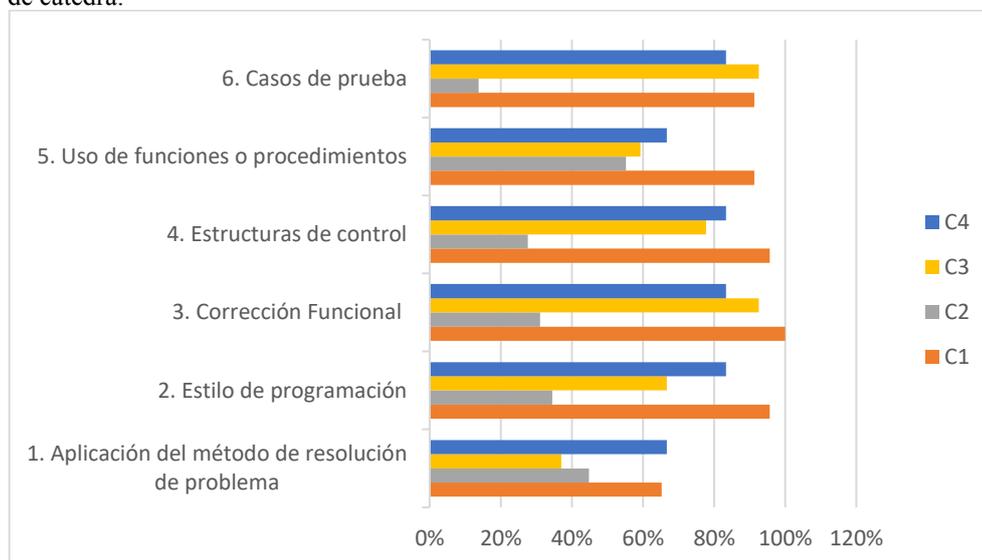


Figura 1. Análisis de los resultados obtenidos en cada comisión

### 3. Conclusiones y futuros trabajos

En el marco de la pandemia 2020, que obligó a un aterrizaje brusco en la enseñanza remota de emergencia, se diseñaron estrategias para lograr los objetivos de aprendizaje de la asignatura. Principalmente, en este escenario de distanciamiento físico del estudiante, el foco se puso en la evaluación formativa a fin de recabar información para obtener evidencias de su proceso de aprendizaje. En este sentido, las rúbricas aportaron información a modo de feedback de los estudiantes, y permitiendo medidas correctivas para lograr los objetivos antes señalados.

Las rúbricas también contribuyeron a que los estudiantes conozcan cuáles son los aspectos relevantes que se consideran necesarios para que se cumplan los objetivos de formación previstos por la asignatura.

De esto modo, se logró que se cumpliera la planificación definida al inicio y se desarrollaran las actividades para el aprendizaje de programación en una asignatura de primer año de carrera universitaria.

Este proceso de aprendizaje, en circunstancias normales, presenta dificultades para un gran porcentaje de alumnos, por el grado de abstracción que se requiere, dedicación, concentración y mucha práctica. En este escenario de virtualidad, se promovió aún más el aprendizaje activo y la motivación.

Aproximadamente un 41% de los estudiantes que iniciaron el dictado remoto, lograron cumplir las condiciones para aprobar la materia. Este valor se considera significativo en el marco de un escenario imprevisto y de gran incertidumbre, que obligó a una rápida respuesta

del equipo docente, mediante la adecuación de las estrategias de dictado de la asignatura, que además implicó la elaboración de nuevos materiales y métodos de evaluación.

A futuro se contempla perfeccionar el uso del recurso Cuestionario de Moodle para los temas teóricos, dado que es una herramienta poderosa para obtener evidencias de aprendizaje que se extraen de los reportes que la plataforma brinda para cada tarea solicitada a los estudiantes. Como así también, revisar y mejorar las rúbricas analíticas, considerando su potencial de ofrecer un *feedback* valioso, tanto para los alumnos como para los docentes.

#### 4. Referencias

- [1] Barberá, E. Aportaciones de la tecnología a la e-evaluación. Revista De Educación a Distancia (RED). 2006. Disponible en: <https://revistas.um.es/red/article/view/24301>
- [2] Quesada Castillo, R. Evaluación del aprendizaje en la educación a distancia. Revista de Educación a Distancia (RED). 2006.
- [3] Bennett, R. (2011). Formative assessment: a critical review. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 18(1), 5-25. DOI: 10.1080/0969594X.2010.513678
- [4] Anijovich, R y Cappelletti, G. La evaluación como oportunidad. Editorial Paidós. 2017.
- [5] Osorio Sánchez, K.; López Mendoza, A. Retroalimentación Formativa en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de Estudiantes en Edad Preescolar. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 7(1), 13-30. 2014.
- [6] Canabal, C y Margalef, L. La retroalimentación: la clave para una evaluación orientada al aprendizaje. *Profesorado. Revista de curriculum y formación del profesorado*. ISSN 1138-414X. Julio 2017.
- [7] Insuasti, J. “Problemas de enseñanza y aprendizaje de los fundamentos de programación”. *Educación y Desarrollo Social*, ISSN 2011-5318, ISSN-e 2462-8564, Vol. 10, Nº. 2, 2016, págs. 234-246.
- [7] Javier, A.; Jiménez-Toledo, Cesar Collazos, Oscar Revelo-Sánchez, “Consideraciones en los procesos de enseñanza-aprendizaje para un primer curso de programación de computadores: una revisión sistemática de la literatura”. Instituto Tecnológico Metropolitano. *Tecnológicas*, vol. 22, 2019.
- [9] Djenic, S.; Mitic, J. “Teaching Strategies and Methods in Modern Environments for Learning of Programming”. *Conferencia Internacional IADIS sobre Cognición y Aprendizaje Exploratorio en la Era Digital*. Portugal, octubre 2017. <https://eric.ed.gov/?id=ED579455>
- [10] López Reguera, J.; Hernández Rivas, C.; Farran Leiva, Y. “Una plataforma de evaluación automática con una metodología efectiva para la enseñanza/aprendizaje en programación de computadores”. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, vol. 19 Nº 2, 2011, pp. 265-277.
- [11] Valverde Berrocoso, J.; Ciudad Gómez, A.: El uso de e-rúbricas para la evaluación de competencias en estudiantes universitarios. Estudio sobre fiabilidad del instrumento. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 12 (1), (2014) 49-79.
- [12] Masmijá, J., Cuaderno de Docencia Universitaria. Rúbricas para la evaluación de Competencias. Octaedro Barcelona (2013).