

Generando puentes entre estudiantes chinos y docentes internacionales mediante cuestionarios autoevaluables

Virginia Brassesco^{1,3}[0009-0005-7284-7563], Guillaume Hoffmann^{2,3}[0009-0001-8196-8819]

¹ Universidad Pedagógica Nacional, Argentina
virginia.brassesco@unipe.edu.ar

² CONICET - Universidad Nacional de Córdoba, Argentina
guillaume.hoffmann@conicet.gov.ar

³ Guangdong Technion-Israel Institute of Technology, Shantou, China

Abstract. En este artículo se presenta la implementación de cuestionarios con autoevaluación como estrategia para mejorar la comunicación con estudiantes chinos de primer año de una carrera de Bachelor en Matemática con Computación, en un curso introductorio de ciencias de la computación dictado en inglés. Se abordó la baja participación oral en clase mediante la integración de dichas evaluaciones formativas que permitieron además de identificar dificultades en el aprendizaje, reforzar la interacción con el docente. La intervención evidenció un impacto positivo en el rendimiento académico, con un aumento del 7% en la tasa de aprobación y un 15% en el promedio de las notas. Además, se observó una participación estable en los cuestionarios a lo largo del cuatrimestre, lo que muestra un compromiso por parte del estudiantado con su formación y facilita el seguimiento docente del ritmo de la cursada.

Keywords: enseñanza de la informática · prácticas pedagógicas · evaluación formativa · enseñanza culturalmente sensible

1 Introducción

El presente estudio se enfoca en una intervención diseñada para mejorar la comunicación entre estudiantes chinos y docentes no chinos, en un curso de introducción a las ciencias de la computación impartido en inglés. Nuestro objetivo principal es explorar cómo el uso de cuestionarios de autoevaluación puede aumentar la participación estudiantil y por lo tanto fomentar el aprendizaje y así mejorar los índices de aprobación del curso.

El entorno de estudio se caracteriza por la presencia de estudiantes de nacionalidad china, cuya lengua materna suele ser el chino mandarín. Las clases y el material de estudio se imparten en inglés, con docentes internacionales que utilizan este idioma como medio de comunicación. Este curso se sitúa en el primer semestre de la carrera, con estudiantes recién egresados de la escuela secundaria.

Según reportan los docentes de la institución, la participación en clase por parte de los estudiantes es notablemente baja, y las preguntas suelen postergarse al final de la sesión, de forma individual con el docente, lo que reduce la interacción y las aclaraciones con el resto del estudiantado.

La participación activa en el aula es fundamental para el proceso de aprendizaje y la retroalimentación formativa [21]. Tizio [26, p.174] menciona: “El vínculo educativo no funciona si no hay transferencia”, en el sentido psicoanalista del término. La falta de preguntas durante las clases en este sentido es un impasse, un punto de detención en el vínculo educativo, y desde la teoría de los cuatro discursos de Lacan, para que haya transferencia positiva debemos alternar entre diferentes tipos de discursos. Es necesario entonces generar una intervención en pos de la comunicación en el aula, para que el docente continúe en vínculo con sus estudiantes, a través del contenido a dictar.

El objetivo de nuestra intervención es superar estas barreras comunicativas, fomentar el aprendizaje activo y obtener retroalimentación inmediata sobre el material de estudio. Para lograr esto, implementamos cuestionarios electrónicos durante las clases teóricas, utilizando preguntas de opción múltiple que los estudiantes responden utilizando sus dispositivos móviles [17]. Estos cuestionarios se utilizan para concluir la clase, permitiendo al docente repasar los contenidos y comentar sobre las proporciones de respuestas correctas e incorrectas. Las preguntas del cuestionario son diseñadas por el docente y se basan en los temas destacados de la clase teórica.

Estos cuestionarios no solo sirven como un mecanismo de autoevaluación, sino también como un indicador del grado de participación y comprensión de los estudiantes durante las clases teóricas.

Nuestra experiencia se lleva a cabo en el contexto de una materia fundamental en el primer semestre de la carrera, con una carga horaria de dos (2) horas semanales de teoría, seguidas de dos horas de práctica (2) y una (1) hora de taller. Los estudiantes además entregan tareas semanales con las que obtienen puntos bonus para su nota final del curso. Los contenidos del curso se imparten utilizando el lenguaje de programación C.

El artículo se desarrolla de la siguiente manera. Primero, presentamos el contexto de la intervención con una descripción de la institución y del estudiantado. Luego, presentamos una selección de trabajos previos relevantes con respecto a las temáticas culturales de la enseñanza con estudiantes chinos, del uso del idioma inglés y de las ciencias de la computación. Pasamos luego a la presentación del estudio, donde adoptamos un enfoque cuasi-experimental, comparando los resultados de dos cohortes de estudiantes, correspondientes a los años 2022 y 2023. En la sección de resultados, analizamos el impacto de la intervención sobre las notas y tasas de aprobación del curso. No buscamos simplemente realizar un análisis cuantitativo, sino más bien mostrar el impacto positivo de la intervención. Además, examinamos algunas preguntas con mayor índice de respuestas diferentes a la esperada por el docente. Finalmente, presentamos nuestras conclusiones y posibles futuros desarrollos de este trabajo.

2 Descripción del estudiantado

El instituto tecnológico GTIIT (Guangdong Technion-Israel Institute of Technology) fue creado en 2015, en la ciudad de Shantou, provincia de Guangdong, China, en convenio con el instituto Technion-Israel Institute of Technology y Shantou University (China). Las carreras que se dictan son del área de las ingenierías y ciencias (STEM). La carrera de *Bachelor of Science in Mathematics with Computer Science* fue creada en 2020 y tiene una duración de 4 años.

En cuanto a las condiciones de ingreso, un criterio importante en la evaluación de los estudiantes para su acceso a la educación superior en China continental es su resultado en el examen del *gaokao*. El *gaokao* es un examen nacional que concluye el ciclo secundario, con el cual se asigna una nota total de 750 puntos a través de la evaluación de varias materias como matemática, chino, idioma extranjero (usualmente inglés) y materias electivas como biología, física e historia. El inglés aporta 150 de los 750 puntos totales del *gaokao* [8]. El instituto GTIIT requiere por lo menos haber obtenido 100 de los 150 puntos de inglés. Además de la China continental, el instituto también admite estudiantes de Hong Kong, Macao y Taiwán con criterios similares en cuanto a la evaluación final del ciclo secundario.

Cada semestre, el instituto programa reuniones de orientación para profesores visitantes, donde se trata el trabajo con estudiantes chinos. Además de concientizar sobre las diferencias culturales [15], se advierten las dificultades con el idioma inglés y se proponen estrategias como hablar despacio, proveer las diapositivas e incluso grabar las clases.

A partir de reuniones con docentes provenientes de Argentina, pudimos relevar algunos indicadores respecto de sus experiencias confirmando las premisas antes mencionadas respecto al manejo del inglés. Estas incluyen la baja participación oral durante las clases y la baja calidad de pronunciación del inglés en las consultas. Algunos docentes describen las clases como “un monólogo”. En general se detecta una preferencia por lo escrito por sobre lo oral: el uso prominente de la comunicación por correo electrónico y la importancia de subir las diapositivas previo a la clase. Relevamos también que algunos estudiantes cuentan con la versión impresa del libro de la materia, en su edición en chino – en lugar de inglés. Además, durante los exámenes, se habilita y es común el uso del diccionario inglés-chino, y suele haber consultas para comprender el enunciado de los ejercicios del examen. En contraste, una minoría de estudiantes exhiben un nivel alto de inglés oral y suelen ser sobrerrepresentados en las horas de consultas y la participación en el aula.

En cuanto a las facilidades, el instituto GTIIT provee una conexión wifi en las aulas, y es razonable suponer que los estudiantes siempre llevan su celular, ya que lo usan para todo tipo de comunicación e incluso como medio de pago en su día a día. El uso de dispositivos móviles, como celulares, tablets y computadoras portátiles, ya es costumbre en las aulas para la toma de notas y la resolución de ejercicios. Para completar el perfil socioeconómico de la población, GTIIT es un instituto privado con un costo de matrícula elevado. Si bien hay becas, la mayoría son familias de altos ingresos.

3 Estudios relacionados

A continuación, recopilamos estudios previos y consideraciones relevantes para nuestra intervención. Estas temáticas están relacionadas con las indiosincrasias de los estudiantes chinos, el uso del idioma inglés por parte de ellos y las estrategias de aprendizaje para las ciencias de la computación. Hemos dividido este relevamiento en cinco temáticas: el inglés mudo, la falta de participación de los estudiantes chinos en el aula, el desempeño de los estudiantes chinos en ciencias de la computación, el efecto test y el uso de las preguntas de opción múltiples en la enseñanza de las ciencias de la computación.

3.1 Inglés mudo

Para el ingreso de sus estudiantes, el instituto de esta intervención requiere por lo menos haber obtenido 100 de los 150 puntos de inglés en el *gaokao*. Sin embargo, una buena nota en el examen no suele reflejar un buen nivel de competencia oral. La expresión inglés mudo (*mute English*) o inglés tonto (*dumb English*), originaria de China continental, se refiere al problema de que la enseñanza tradicional del inglés en Asia del Este produce estudiantes que no pueden hablar ese idioma y tienen mala comprensión auditiva [27]. Entre las causas identificadas está el énfasis en la memorización de vocabulario y reglas gramaticales por sobre la práctica de la comunicación oral, y las pocas oportunidades de practicar el idioma fuera de las clases [7].

Además, los idiomas mandarín e inglés tienen profundas diferencias que afectan la comunicación de maneras que los docentes internacionales no prevén, al menos que hayan tenido una exposición previa a las lenguas siníticas (mandarín, cantonés, etc.) y sus particularidades. Por ejemplo, un docente podría levantar naturalmente la voz al final de una frase con la intención de formular una pregunta o pedir confirmación a su audiencia. Esto puede ser una dificultad para los estudiantes chinos, dado que el idioma mandarín es tonal y que los tonos son elementos léxicos del lenguaje. Por eso podrían pasar por alto la pregunta. También, las frases en inglés suelen ser más largas y complejas, mientras que las frases chinas suelen ser más cortas. El uso de los pronombres es más común en inglés, mientras en mandarín se prefiere el uso de los nombres. Estos parámetros, entre otros, dificultan la comunicación oral y se recomienda que el docente hable de manera pausada y evite transmitir información con el solo tono de voz [5].

3.2 Falta de participación de los estudiantes chinos

Además de las dificultades planteadas por el uso del idioma inglés, existen características culturales que hacen que los estudiantes de Asia del Este no suelen tomar la palabra en el aula. Varios estudios exploran las causas de este silencio en el aula (*classroom silence*). En resumen, podemos enumerar: el concepto asiático de “salvar la cara” con el cual es alto el riesgo de un estudiante que toma la palabra en el aula de perder su dignidad o prestigio en el caso de equivocarse; además del hecho de que la educación occidental fomenta la crítica y el debate,

que puede ser una expectativa del docente internacional, mientras que en la educación china el debate puede ser visto como una confrontación que rompe con los roles de docente y alumno; y simplemente, la no participación en el aula es parte de un ritual que los estudiantes chinos traen de su educación primaria y secundaria [5, 10, 16, 23].

Nos parece relevante mencionar a continuación una encuesta donde estudiantes dan sus razones por no participar, y luego cómo podemos usar las evaluaciones formativas en el aula para paliar la falta de participación de los estudiantes.

En una encuesta a estudiantes asiáticos de STEM en Australia [14], algunos encuestados contestaron que prefieren que haya menos preguntas en el aula y piensan que en general, los estudiantes no deberían tener más oportunidades de hacer preguntas en clase. Esos encuestados explicaron que consideran una forma de respeto y apreciación al profesor cuando los estudiantes escuchan con atención y en silencio; que las discusiones deberían suceder después de clases, dado que cualquier discusión en el aula ocuparía tiempo de palabra del profesor, y que así se transmitiría menos conocimiento y los estudiantes aprenderían menos.

Yin y Buck [29] proponen la práctica de evaluaciones formativas en el colegio secundario en China para paliar la tradición de los estudiantes de priorizar únicamente la preparación al examen nacional de acceso a la universidad. Los resultados de dichas tareas cambiaron la opinión de docente y estudiantes acerca del aprendizaje de conceptos básicos, y con dichas evaluaciones se pudo detectar qué temas no habían sido aprendidos de manera satisfactoria. Incluso los mismos estudiantes reportan que las evaluaciones les ayudaron a mejorar sus hábitos de aprendizaje.

Lee y Bell [12] exploran las prácticas educativas en Samoa basándose en la experiencia china de Yin y Buck. Los autores enmarcan su intervención en la enseñanza culturalmente sensible (*culturally responsive teaching*), donde docentes no-samoanos buscan mejorar el aprendizaje de estudiantes samoanos [11]. Mencionan las evaluaciones formativas escritas en el aula como una práctica valiosa en culturas donde hay poca participación oral. La intervención habilitó a los docentes a hacer devoluciones individuales a los estudiantes.

Una práctica de enseñanza culturalmente sensible que algunos profesores de GTIIT ya incorporaron, es permanecer en el aula o cerca de ella después de las clases teóricas, para contestar preguntas individuales de estudiantes, y en algunos casos prever tiempo para esto dentro del horario de clase.

3.3 Estudiantes chinos y ciencias de la computación

En general, los docentes en ciencias de la computación no suelen ser conscientes de las ideas equivocadas de sus estudiantes [18]. Es de esperar que docentes no-chinos estén aún menos conscientes de las dificultades de sus estudiantes chinos.

Como primer dato revelador, un análisis de programas informáticos escritos por estudiantes chinos encuentra que los errores más comunes son la ortografía y el tipeo [20]. Los autores sugieren que los docentes dediquen tiempo a mostrar la ortografía correcta de las palabras claves y de las funciones más usadas en el

lenguaje de programación de estudio. En otro estudio con estudiantes chinos [19], los autores reportan que la correlación más grande con el éxito en el aprendizaje de la programación es el manejo del idioma inglés, por encima del género o de los resultados en matemática. Sugieren que los docentes presten más atención a los problemas relacionados con el lenguaje natural.

Otro estudio compara el desempeño de estudiantes saudíes con chinos en cursos introductorios de ciencias de la computación [2]. Se descubre que los estudiantes chinos, a pesar de tener mejores notas que los saudíes en exámenes estandarizados, perciben el idioma inglés como más difícil y una barrera mayor para el aprendizaje de las ciencias de computación. El 73% de los estudiantes chinos encuestados opinan que el uso del idioma inglés como medio de enseñanza hace que el curso sea más desafiante y 60% consideran el inglés como una barrera para el aprendizaje.

Según [3], los estudiantes chinos en primer año de la universidad tienen un vocabulario en inglés insuficiente para una adecuada comprensión de texto en libros de ciencias de la computación. El estudio propone extender el léxico de los estudiantes con una lista de 356 familias de palabras para lograr un 95% de comprensión del vocabulario de un corpus de libros de esa disciplina. Esta métrica resalta el desafío que el vocabulario de inglés representa para muchos alumnos chinos al principio de la carrera de ciencias de la computación.

3.4 Efecto test

El efecto test o efecto examen (*testing effect*) se refiere al efecto de las evaluaciones sobre el aprendizaje y la memoria a largo plazo. Shanks y equipo en [24], diferencian el efecto test sobre información ya estudiada en el pasado (*backward testing effect*), con el efecto test sobre información que se está asimilando (*forward testing effect*). Shanks menciona que, a pesar de la evidencia científica, la adopción de evaluaciones sistemáticas como estrategia de aprendizaje tiene todavía una adopción baja en la comunidad educativa, tanto por parte de los docentes como de los estudiantes.

Yang et al. muestran a partir de cientos de cuasi-experimentos que las evaluaciones en el aula sobre contenidos recién vistos mejoran el aprendizaje [28]. También encuentran que los cuestionarios dados fuera del horario de clases mejoran notablemente los resultados de los estudiantes, pero no tanto como los cuestionarios dados dentro del horario de clases. Al mismo tiempo, la herramienta usada para administrar la evaluación (papel, computadora, *smartphone*, etc.) tiene poca influencia sobre esa mejora, al igual que el tipo de pregunta (asociar, llenar los huecos, respuesta corta o pregunta de opción múltiple).

Shanks et al. [24] mencionan que con la disponibilidad de los *smartphones* y plataformas de cuestionarios, y dados los resultados positivos, los docentes no deberían considerar que tomar evaluaciones en el aula sea una pérdida de tiempo. Queremos contrastar que si bien coincidimos que la administración de las evaluaciones no genera un problema de tiempo en el aula, también es importante considerar el tiempo del docente en preparar esas evaluaciones, como tiempo de preparación de las clases.

3.5 Preguntas de opción múltiple y ciencias de la computación

Una pregunta de opción múltiple (*Multiple Choice Question*, MCQ) consta de un enunciado seguido de varias opciones. Se debe seleccionar, entre las opciones, la única que es correcta. Las otras opciones, llamadas distractores, son incorrectas. Un cuestionario hecho con preguntas de opción múltiple puede corregirse de manera automática. A pesar de ser simples en su modo de administrar y corregir, las preguntas de opción múltiple pueden ser una herramienta útil en las evaluaciones formativas y sumativas, incluso en ciencias de la computación.

A modo de ejemplo, he aquí una MCQ sobre el tema “arreglos en C”:

```
What is the output?
main(){
    int i;
    int a[5] = {10,20,30,40,50};
    a[1] = 33;
    a[4] = 66;
    for(i=0; i<5; i++)
        printf("%d,", a[i]);
}
```

- A. 10,33,30,40,66,
- B. 33,20,30,40,66,
- C. 33,20,30,66,50,

La respuesta correcta es A, y los distractores B y C representan la idea equivocada de que la indexación de los arreglos en C empieza en la posición 1 en lugar de 0.

En [25], se analizan respuestas de estudiantes de introducción a la programación a MCQs de un examen final. La investigación encuentra que los docentes de programación tienden a redactar MCQs que terminan siendo más difíciles que lo que ellos creen. Incluso si las preguntas de opción múltiple son bajas en la Taxonomía de Bloom (recordar, comprender y aplicar) [4], pueden resultar de alta dificultad para estudiantes principiantes en programación.

En [1], se analizan las MCQs en programación desde el punto de vista de la motivación. Al observar los exámenes finales en una materia de introducción a la programación, se constató que todas las MCQs fueron contestadas. En cambio, algunos estudiantes decidieron no contestar algunas preguntas abiertas, como por ejemplo la redacción de una función o de un programa. Este resultado nos lleva a pensar que el uso de MCQs en el aula tendrá mayor adopción por parte de los estudiantes, frente a otros tipos de preguntas.

Según [22], para lograr una evaluación estadísticamente sensible, no es necesario diseñar más de tres (3) opciones por MCQ. Si bien acá el objetivo no es diseñar evaluaciones sumativas, tomamos en cuenta este límite, para que el enfoque sea redactar preguntas de buena calidad y cortas, en lugar de redactar más opciones por pregunta. Se puede así usar el tiempo de evaluación en el aula

de forma eficiente, con preguntas más rápidas de leer, permitiendo incluir más preguntas para cubrir más contenidos.

A diferencia de las preguntas abiertas, donde solo se presenta un enunciado, las preguntas de opción múltiples permiten hacer visible ideas equivocadas (*misconceptions*) como opciones incorrectas del enunciado. Elaborar buenos distractores es útil no solo para que la pregunta no sea trivial, sino también porque estos pueden representar ideas equivocadas típicas que valen la pena poner en debate y recordar [13, 6].

4 Diseño del estudio

4.1 Descripción de la intervención

En este cuasi-experimento, comparamos el grupo experimental del curso dado en Invierno 2023 con el grupo control del Invierno 2022.

La materia *Introduction to Computer Science* es materia del primer semestre de la carrera *Mathematics with Computer Science*. La duración de la cursada es de 13 semanas. La materia se aprueba con una nota igual o mayor a 55 puntos sobre un total de 100. Cuenta con tareas opcionales y una evaluación final obligatoria. La entrega de las tareas de programación le permite a cada estudiante conseguir puntos bonus solo en el caso que la nota en el examen final sea más de 60 puntos.

Las diferencias entre el 2022 y 2023 fueron el uso de cuestionarios en los teóricos de las semanas 8, 9 y 13, y la implementación de un examen parcial opcional en la semana 8 con 20 MCQs que le permitía al estudiante conseguir hasta 5 puntos bonus para su nota final.

Nos concentramos ahora sobre las evaluaciones que no conllevaron una calificación, y fueron meramente de índole formativa utilizando MCQs en las clases teóricas. La cantidad de preguntas, tema y semana de dichas evaluaciones fue:

- semana 8 - arreglos: 3 preguntas
- semana 9 - funciones: 3 preguntas
- semana 13 - recursión: 8 preguntas

Se usó la plataforma *Microsoft Forms* para administrar los cuestionarios. La plataforma permite generar un código QR que el docente presenta a los estudiantes para que ingresen al cuestionario usando sus dispositivos móviles. La plataforma permite mezclar el orden de las opciones de cada pregunta de forma aleatoria, lo que limita los posibles sesgos en la selección de las respuestas de parte de los alumnos.

Una vez abierto el cuestionario con un tiempo limitado, la plataforma guarda las respuestas en un archivo con formato de tabla, y genera al docente un informe con diagramas de torta para visualizar las proporciones de respuestas seleccionadas. El docente luego puede mostrar estos diagramas a la audiencia y comentar los resultados del cuestionario. En total, la administración de esas evaluaciones con comentarios tomó entre 5 y 15 minutos de tiempo en el aula. Esta variación se debió a la cantidad de preguntas y la cantidad de comentarios que el docente juzgó necesarios hacer.

4.2 Selección de la población

El número de estudiantes no fue igual en las cohortes 2022 y 2023. En el 2022, 35 estudiantes rindieron el examen final de la materia, mientras que en el 2023 fueron 100. Esta diferencia se debe no solo al ingreso mayor de nuevos estudiantes a la carrera en el 2023, sino a un cambio de organización del primer semestre: en el 2022, solo los estudiantes que habían aprobado el curso preparatorio de matemática e inglés podían anotarse a la materia. En el 2023, esa restricción se levantó, por lo cual la población de anotados se incrementó aún más.

Tanto en el 2022 como 2023, se implementó la asistencia obligatoria para estudiantes de primer año solamente. Es decir que los estudiantes que toman el curso como recursantes no tenían esa obligación. En los hechos, se comprobó que los recursantes preferían no asistir a los teóricos en el 2023. Dicha población no fue expuesta a la intervención de los cuestionarios en las clases teóricas, por lo cual no se contempla en el cuasi-experimento.

Por estas razones, la población seleccionada para comparar las notas y tasa de aprobación entre las dos cohortes es la de los estudiantes no recursantes que aprobaron el curso preparatorio de matemática.

5 Resultados

5.1 Tasa de aprobación y nota promedio

Considerando la población de estudiantes no recursantes que aprobaron el curso preparatorio de matemática, obtenemos los siguientes resultados:

- 2022: 23 rindieron el final, tasa de aprobación 87% (3 no aprobaron), nota promedio 71%.
- 2023: 32 rindieron el final, tasa de aprobación 94% (2 no aprobaron), nota promedio 86%.

Es importante notar que la versión 2023 del curso incorporó más contenido sobre los comandos de Linux. En este sentido, la dificultad de la materia se incrementó entre el 2022 y 2023, lo que hacen más alentadores estos resultados.

5.2 Preguntas con *feedback* notable

En preguntas de opción múltiple, se presentan casos interesantes cuando algún distractor es elegido por gran parte o incluso la mayoría de los estudiantes. Esos resultados habilitan al docente a revisar temas dados en la clase en el mismo momento que se detecta. El origen de estos resultados puede estar dado por distintos problemas: que la pregunta está mal construida, que la clase misma fue mal concebida, o que existe algún problema con el léxico utilizado, sobre todo teniendo en cuenta la diferencia y traducción de idiomas en este contexto. A continuación, citamos algunos ejemplos.

En el cuestionario sobre el tema “recursión”, tomamos la pregunta “*What is the common problem that can occur if a recursion function lacks a base case?*”, donde los estudiantes en su mayoría eligieron los dos distractores:

What is the common problem that can occur if a recursive function lacks a base case?

21% of respondents (9 of 42) answered this question correctly.

[More Details](#)

[Insights](#)

● Infinite loop.	22
● Stack overflow.	9 ✓
● Segmentation fault.	11



La respuesta correcta era “*stack overflow*”, ya que el docente consideró que fue presentada así durante la clase. Sin embargo fue la menos elegida. Unos diagnósticos posibles son:

- Mal diseño de la pregunta: “*segmentation fault*” es el mensaje que se ve en pantalla, pero es causado por un “*stack overflow*”. Por lo cual “*segmentation fault*” no es inequívocamente una respuesta falsa.
- Problema de léxico: el término “*infinite loop*” puede ser entendido como cualquier proceso infinito, no solamente una construcción que usa ciclos (*while*, *do-while*, *for*).

En este caso, el docente debió aclarar la intención de la pregunta y explicar el sentido de cada opción.

En el mismo cuestionario, otra pregunta donde se pide calcular el resultado de una función, tuvo un distractor elegido con alta frecuencia:

```
int mystery2(int n) {           (1 point)
    if (n == 0) {
        return 0;
    } else if (n % 2 == 0) {
        return mystery2(n / 2);
    } else {
        return 1 + mystery2(n - 1);
    }
}
```

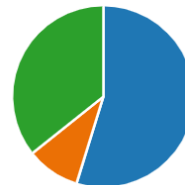
What is the result of mystery2(10)?

55% of respondents (23 of 42) answered this question correctly.

[More Details](#)

[Insights](#)

● 2	23 ✓
● 0	4
● 1	15



La respuesta 2 era la correcta, y fue elegida por más de la mitad de los participantes. Sin embargo, más de un tercio de los estudiantes eligió la respuesta 1. Es posible que haya sido una elección estratégica del valor que se encuentra entre dos extremos de las soluciones de la pregunta (0,1,2). En este caso, podemos descartar problemas de léxico, y rescatamos la importancia de pensar las opciones de forma tal que no sea trivial la respuesta correcta.

Cabe señalar que no buscamos que todas las MCQs sean desafiantes y produzcan resultados llamativos, como los dos ejemplos que acabamos de presentar. En nuestra intervención, la mayoría de las MCQs fueron contestadas correctamente por la gran mayoría de los participantes, como por ejemplo la que mostramos en la Sección 3.5. Es importante que los cuestionarios contengan también MCQs fáciles porque traen varios beneficios: motivan a los estudiantes, en particular los que más dificultades tienen; permiten tener una dificultad progresiva, y así hacer que el cuestionario sea más informativo para el docente; y favorecen el refuerzo positivo, es decir, los estudiantes que respondieron incorrectamente pueden aprender al ver las respuestas correctas de la mayoría.

5.3 Participación

Destacamos que la cantidad de respuestas en las tres instancias donde se administró fue cercana a la asistencia en el aula. Es decir, casi todos los estudiantes presentes usaron su celular para escanear el código QR y contestar el cuestionario.

Podemos ver a continuación la cantidad de respuestas en cada cuestionario:

- semana 8 - arreglos: 79 respuestas
- semana 9 - funciones: 72 respuestas
- semana 13 - recursión: 42 respuestas

Si bien la materia tenía 100 estudiantes anotados en total, la asistencia fue bajando a medida que las semanas de cursada avanzaban. En particular, pudimos observar que los estudiantes recursantes dejaban de asistir a los teóricos. En el caso particular de la semana 13, debido a un día feriado, el teórico se movió al último día del semestre y no se tomó asistencia.

6 Conclusiones

Observamos que la administración de formularios autoevaluables al final de clases teóricas coincidió con una mejora de la tasa de aprobación del 7% y con una mejora del promedio de las notas finales del 15%. Es decir, hubo un impacto positivo en las calificaciones e índices de aprobación de la materia.

Las evaluaciones fueron una manera eficaz en tiempo usado en aula y de preparación, para tener *feedback* inmediato, con la posibilidad para el docente de accionar y aclarar en casos de que ciertas preguntas arrojaran tasas altas de respuestas incorrectas. Con una elaboración cuidadosa de las opciones incorrectas, estos casos crean la oportunidad de comentar sobre las ideas equivocadas

que pueden manifestarse. También pueden ser un diagnóstico de un problema con la redacción de la pregunta o la elaboración de la clase teórica.

Hacemos notar que este sistema puede manejar cantidades grandes de estudiantes. No implica una diferencia en tiempo de preparación y administración por más que se trate de 50, 100 o 200 estudiantes. En particular, puede ser útil durante el primer semestre de cualquier carrera universitaria, donde se plantea de manera más aguda el problema de la retención de estudiantes. Existen varias plataformas en línea para administrar cuestionarios, incluso de uso gratuito. Es necesario contemplar consideraciones prácticas, como el acceso de los estudiantes a dispositivos para contestar los cuestionarios, la conectividad y las posibles limitaciones de las plataformas en su versión gratuita.

En cuanto a los puntos para mejorar, principalmente consideramos que en el futuro, la frecuencia de esas evaluaciones debería ser aumentada, sin perjuicio de las actividades que se llevan a cabo en las clases prácticas y los talleres de programación. Pudiendo ser una evaluación al final de cada clase teórica, o incluso dos por clase, lo que llevaría la cantidad de evaluaciones desde 3 en el presente experimento, hasta 13 o 26 en esa nueva configuración. Se tendría que considerar si el aumento de la frecuencia mantiene las tasas de participación a lo largo de la cursada.

Además, las preguntas deberían contemplar las necesidades especiales de los estudiantes chinos con respecto al vocabulario y la ortografía, que son parámetros que afectan su desempeño en ciencias de la computación [20, 3]. Esto se podría trabajar de manera interdisciplinaria con los cursos de inglés obligatorios que reciben los estudiantes.

En nuestra intervención, no hemos dado indicaciones sobre si los estudiantes podían comunicarse entre ellos para contestar a los cuestionarios. Pensamos en el futuro aclarar a los estudiantes que pueden comunicarse con sus vecinos para determinar las respuestas correctas. Según [17], la conformación de grupos, incluso espontáneos, permite mayor comunicación entre estudiantes de distintos niveles y potencia los efectos de la evaluación formativa en el aprendizaje.

Finalmente, queremos resaltar que la participación de los estudiantes en cada una de esas evaluaciones fue casi unánime, a pesar de que no se entregaban puntos bonus a cambio. Esa constatación contrasta con una creencia anclada en los docentes de la institución, según la cual los estudiantes participan poco a actividades no obligatorias que no den un beneficio en su nota. Este caso es similar a lo que se vio en escolaridad secundaria en [29]. Interpretamos que al menos esta población de estudiantes de primer año quiere participar, pero dependerá del cómo se los interpela [9].

Esto nos conforta en la opinión de que los cuestionarios autoevaluables son una herramienta valiosa para generar participación en el aula en contextos interculturales. Con una inversión de tiempo razonable, complementan los métodos tradicionales de enseñanza para generar mayor interacción entre docentes y estudiantes, y producen impactos positivos en el aprendizaje. Siendo un primer paso en un proceso de implementación de la enseñanza culturalmente sensible, recomendamos su adopción por parte de la comunidad educativa.

References

1. Abreu, P.H., Silva, D.C., Gomes, A.: Multiple-choice questions in programming courses: Can we use them and are students motivated by them? *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)* **19**(1), 1–16 (2018)
2. Alaofi, S., Russell, S.: The use of English language to teach CS1 to non-native English speakers: Students perspective. In: *Proceedings of the ACM Conference on Global Computing Education Vol 1*. pp. 15–21 (2023)
3. Bi, J.: How large a vocabulary do Chinese computer science undergraduates need to read English-medium specialist textbooks? *English for Specific Purposes* **58**, 77–89 (2020)
4. Bloom, B.S., Engelhart, M.D., Furst, E.J., Hill, W.H., Krathwohl, D.R., et al.: Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook 1: Cognitive domain. Longman New York (1956)
5. Burrows, K.: *Engaging Chinese students in teaching and learning at Western higher education institutions*. Cambridge Scholars Publishing (2016)
6. Caceffo, R., Wolfman, S., Booth, K.S., Azevedo, R.: Developing a computer science concept inventory for introductory programming. In: *Proceedings of the 47th ACM Technical Symposium on Computing Science Education*. pp. 364–369 (2016)
7. Di, X.: English language teaching in China: the gaokao English exam reform. In: *IAI Academic Conference Proceedings*. p. 30 (2019)
8. Farley, A., Yang, H.H.: Comparison of Chinese gaokao and Western university undergraduate admission criteria: Australian ATAR as an example. *Higher Education Research & Development* **39**(3), 470–484 (2020)
9. Foster, K.D., Stapleton, D.M.: Understanding Chinese students' learning needs in Western business classrooms. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education* **24**(3), 301–313 (2012)
10. Girardelli, D., Patel, V.K.: The theory of planned behavior and Chinese ESL students' in-class participation. *Journal of Language Teaching & Research* **7**(1) (2016)
11. Lee Hang, D., Bell, B.: Formative assessment as a cultural practice: The use of written formative assessment in Samoan science classrooms. In: *Valuing assessment in science education: Pedagogy, curriculum, policy*, pp. 267–284. Springer (2013)
12. Lee Hang, D., Bell, B.: Written formative assessment and silence in the classroom. *Cultural Studies of Science Education* **10**, 763–775 (2015)
13. Little, J.L., Bjork, E.L., Bjork, R.A., Angello, G.: Multiple-choice tests exonerated, at least of some charges: Fostering test-induced learning and avoiding test-induced forgetting. *Psychological science* **23**(11), 1337–1344 (2012)
14. Lu, J., Chin, K., Yao, J., Xu, J., Xiao, J.: Cross-cultural education: learning methodology and behaviour analysis for Asian students in IT field of Australian universities. In: *Proceedings of the 12th Australasian Computing Education Conference*. pp. 117–126. Australasian Computer Society (2010)
15. Meyer, E.: *The culture map: Breaking through the invisible boundaries of global business*. Public Affairs (2014)
16. Min, H.: A study on silence phenomenon in college English classroom. *International Journal of Education and Research* **4**(6), 451–458 (2016)
17. Newman, L.M.: *Using multiple choice questions during lecture to create an active learning atmosphere*. Master of science in education, Department of Education and Human Development of the State University of New York College, Brockport (2006)

18. Qian, Y., Lehman, J.: Using technology to support teaching computer science: A study with middle school students. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education* **14**(12), em1610 (2018)
19. Qian, Y., Lehman, J.D.: Correlates of success in introductory programming: A study with middle school students. *Journal of Education and Learning* **5**(2), 73–83 (2016)
20. Qian, Y., Yan, P., Zhou, M.: Using data to understand difficulties of learning to program: A study with Chinese middle school students. In: *Proceedings of the ACM conference on global computing education*. pp. 185–191 (2019)
21. Rocca, K.A.: Student participation in the college classroom: An extended multi-disciplinary literature review. *Communication education* **59**(2), 185–213 (2010)
22. Rodriguez, M.C.: Three options are optimal for multiple-choice items: A meta-analysis of 80 years of research. *Educational measurement: issues and practice* **24**(2), 3–13 (2005)
23. Shan, C.: Classroom silence in college English class in China. *US-China Foreign Language* **18**(5), 141–150 (2020)
24. Shanks, D.R., Don, H.J., Boustani, S., Yang, C.: Test-enhanced learning. In: *Oxford Research Encyclopedia of Psychology*. Oxford University Press (2023)
25. Shuhidan, S., Hamilton, M., D'souza, D.: A taxonomic study of novice programming summative assessment. In: *Proceedings of the Eleventh Australasian Conference on Computing Education-Volume 95*. pp. 147–156. Citeseer (2009)
26. Tizio, H.: Reinventar el vínculo educativo. *Biblioteca de educación (Gedisa): Pedagogía social y trabajo social, GEDISA* (2011)
27. Wei, R.: Parental support for Chinese–English bilingual education: a survey of parents of primary and secondary students in Shanghai. *Journal of Multilingual and Multicultural Development* **32**(5), 481–496 (2011)
28. Yang, C., Luo, L., Vadillo, M.A., Yu, R., Shanks, D.R.: Testing (quizzing) boosts classroom learning: A systematic and meta-analytic review. *Psychological bulletin* **147**(4), 399 (2021)
29. Yin, X., Buck, G.A.: There is another choice: an exploration of integrating formative assessment in a Chinese high school chemistry classroom through collaborative action research. *Cultural Studies of Science Education* **10**, 719–752 (2015)