

---

## Universidad Tecnológica Metropolitana.

Departamento de Computación e Informática.

Computación Paralela y Distribuida

Profesor: Sebastián Salazar Molina.

# Un problema de rendimiento.

Entrega 18 de octubre de 2025

## República de Avernia

La República de Avernia es una nación próspera ubicada en la franja templada del hemisferio sur, organizada en cinco grandes zonas: Norte, Poniente, Centro, Oriente y Sur. Su población total bordea los 19,7 millones de habitantes, con un marcado sentido de identidad nacional y fuertes diferencias regionales que enriquecen su diversidad. El país ha adoptado el sistema métrico decimal, y en cuanto a los números usan el punto como separador de miles y la coma como separador decimal.

### Región del Norte

Con 1.694.580 habitantes, es reconocida por su identidad cultural fuerte y orgullosa. Su geografía semiárida ha forjado comunidades resilientes y un arte popular que se expresa en música, danzas y festivales que celebran la herencia ancestral. Es también un punto clave en la minería y la explotación de energías renovables, gracias a su alto índice de radiación solar.

### Región del Centro

Núcleo intelectual, político y financiero, concentra 8.367.790 habitantes y alberga la capital de la República, Veredonia. Es la sede del Parlamento, de las universidades más prestigiosas y de las corporaciones tecnológicas y bancarias.

---

La vida en el Centro es intensa, marcada por el debate político, la vida cultural y el desarrollo académico.

### **Región del Poniente**

Con 2.879.952 habitantes, se abre al mar con costas amplias y una cultura profundamente ligada a la pesca y el turismo marítimo. Sus ciudades portuarias son cosmopolitas, con gastronomía basada en productos del océano y una gran tradición en astilleros y deportes náuticos. El Festival de Mareas es su celebración más importante.

### **Región del Oriente**

Hogar de 2.699.779 habitantes, históricamente ligada al comercio exterior y la seguridad fronteriza. Sus pasos cordilleranos han sido estratégicos para la defensa y la diplomacia, y hoy son puntos clave de intercambio económico. Es reconocida por su disciplina, su rol en el ejército y por albergar academias militares de renombre.

### **Región del Sur**

Con 4.318.788 habitantes, es el corazón agrícola de Avernía, caracterizado por fértiles valles, vinos reconocidos internacionalmente y una gastronomía enraizada en la tradición campesina. En sus festividades rurales aún se preservan danzas y cantos transmitidos por generaciones.

---

## **Orígenes**

Avernia surgió tras un proceso de independencia de varias provincias coloniales hace más de dos siglos. Su constitución republicana ha sobrevivido a golpes, guerras fronterizas y profundas reformas sociales, manteniendo un espíritu democrático.

## **Sistema político**

Es una república presidencialista, con elecciones cada cinco años. El Consejo de las Zonas otorga representación directa a cada región para equilibrar el poder frente al centralismo de Veredonia.

## **Identidad nacional**

Avernia se define por el lema: “Unidad en la diversidad, sabiduría en la adversidad”.

Este lema refleja tanto la unión de sus cinco regiones como la capacidad de sobreponerse a las dificultades históricas.

---

## La Prueba de Acceso a la Educación Superior (PAES)

La PAES es un rito nacional que define el destino de la juventud. Cada año, decenas de miles de estudiantes concluyen su educación media enfrentándose a una de las evaluaciones estandarizadas más rigurosas del mundo, comparable al Gaokao Chino o el Suneung Coreano.

### Estructura

Se compone de seis pruebas: Matemáticas, Lenguaje y Literatura, Ciencias Sociales, Biología, Física y Química. Cada prueba incluye 100 preguntas, donde los errores se penalizan con - 0,25 puntos (cada pregunta incorrecta resta 0,25).

La fórmula de cálculo es:

$$Puntaje = 100 + (aciertos \div total) * 900$$

Dónde:

$$aciertos = \max(0, (correctas - penalización))$$

Las notas de enseñanza media también son importantes y determinan el Puntaje de Educación Secundaria (PES), este se calcula como:

$$PES = (notas \div 7,0) * 1000$$

Los puntajes de las pruebas tienen 2 decimales de precisión, mientras que el puntaje de educación secundaria tiene 7 decimales de precisión, en muchas carreras estos decimales determinan quién ingresa a la universidad de quién no.

---

## Importancia social

La PAES es más que un examen: es un evento nacional. En el Día de la PAES, las ciudades reducen su actividad:

- Calles cerradas cerca de los centros de rendición.
- Transporte gratuito para los postulantes.
- Transmisión televisiva en cadena nacional.
- Resguardo militar de las pruebas desde su impresión hasta su almacenamiento.

La PAES es percibida como una mezcla de rito de paso y orgullo patriótico. Obtener un alto puntaje es motivo de prestigio familiar y social, y asegura el acceso a las universidades de Avernía, instituciones altamente valoradas y custodiadas por siglos de tradición académica. La juventud vive la PAES como un momento decisivo, y muchas familias organizan rituales de apoyo, desde cenas de “fortalecimiento” hasta amuletos de buena suerte transmitidos de generación en generación. La bandera de Avernía ondea en todas las ciudades durante la semana de la PAES, en señal de unidad y esperanza en las nuevas generaciones.

---

## Problema.

La república de Avernia, tiene un problema importante, la corrección de las pruebas toma mucho tiempo, actualmente el software que revisa las pruebas es un viejo programa secuencial en fortran. Se le solicita a su grupo de trabajo construir un programa paralelo en C/C++ con OpenMP, el objetivo es obtener el máximo rendimiento. El programa se debe ejecutar de forma desatendida por la línea de comandos. Este programa debe recibir los parámetros por la línea de comandos, se debe implementar las siguientes opciones:

- **-e** Un archivo de entrada con los datos de los **estudiantes** que rinden los exámenes.
- **-p** Un archivo de entrada con las **respuestas PAES** de los estudiantes en las pruebas.
- **-c** Un archivo de entrada con las **respuestas correctas**, que se usará de base para la corrección.
- **-r** Un archivo de salida donde se almacenan los resultados de la revisión.

Sólo puede imprimirse por pantalla la información de los integrantes del grupo y los errores de procesamiento, la ejecución debe ser algo como se ilustra en la siguiente imagen.

```
seba@Virtue: ~/workspace/avernia/app
seba@Virtue:~/workspace/avernia/app$ ./dist/programa -e /home/seba/cpyd/estudiantes.csv -p /home/seba/cpyd/paes.csv -c /home/seba/cpyd/correctas.csv -r /home/seba/workspace/avernia/resultados.csv

=== Trabajo Paralelo ./dist/programa GRUPO X ===

Integrante A
Integrante B
Integrante C
seba@Virtue:~/workspace/avernia/app$
```

En este ejemplo, el directorio de trabajo es “/home/seba/workspace/avernia/app”, el programa resultante es “./dist/programa” que se encuentra dentro del directorio de trabajo.

La opción -e indica el archivo de estudiantes existente en /home/seba/cpyd/estudiantes.csv.

La opción -p indica el archivo con las respuestas de los estudiantes en /home/seba/cpyd/paes.csv.

La opción -c indica el archivo con las respuestas correctas, ubicado en /home/seba/cpyd/correctas.csv.

La opción -r indica el archivo a guardar en la ruta /home/seba/workspace/avernia/resultados.csv.

---

## Archivo de estudiantes.

Este es un archivo de texto plano, separados por punto y coma, con cada campo delimitado por comillas dobles, es usado para la opción **-e** del programa, con codificación UTF-8 y tiene las siguientes columnas:

- **CÓDIGO:** Representa el código único asociado a cada persona de la república de Averno.
- **GÉNERO:** Género declarado por el estudiante.
- **FECHA DE NACIMIENTO:** Día registrado de nacimiento, tiene formato ISO 8601.
- **NOMBRES:** Nombres del estudiante.
- **APELLIDOS:** Apellido del estudiante.
- **REGIÓN GEOGRÁFICA:** Zona geográfica de donde procede el estudiante.
- **PROMEDIO DE NOTAS:** Promedio de notas obtenidas durante la educación secundaria.



```
seba@Virtue: ~  
"CÓDIGO";"GÉNERO";"FECHA DE NACIMIENTO";"NOMBRES";"APELLIDOS";"REGION GEOGRÁFICA";"PROMEDIO DE NOTAS"  
"BrPd2UqjGpCrEIzfb";"MASCULINO";"2008-08-01";"SERGIO MATEO";"ALCARAZ DE ROMANA";"SUR";"5,1418729"  
"WsiVWokKzQkuhYAFH";"FEMENINO";"2008-08-01";"ELISA MARIANA";"ALMANZA BELTRAN";"ORIENTE";"5,7061925"  
"csuvy5IMBoLNzvrYI";"MASCULINO";"2008-08-01";"JERÓNIMO OCTAVIO";"ARGUELLO BANDA";"SUR";"4,8579054"  
"MYbum41CNLD0ueYEG";"MASCULINO";"2008-08-01";"JUAN SANCHE";"BARAJAS LUCIO";"CENTRO";"6,2256535"  
"kOd1gCIa08MXU9Q19";"MASCULINO";"2008-08-01";"MARCOS JUAN";"BETANCOURT IBARRA";"CENTRO";"5,4737330"  
"OCeT8s0CBpuEegYzq";"MASCULINO";"2008-08-01";"CÉSAR JOSÉ EDUARDO";"BUSTOS LOYA";"SUR";"5,8248493"  
"jIv0frivesAGFu4hq";"MASCULINO";"2008-08-01";"ALBERTO PABLO";"CABRERA VALENZUELA";"CENTRO";"4,5932760"  
"etzJyK49sStwUT99t";"MASCULINO";"2008-08-01";"ESTEBAN JUAN";"CARBAJAL ROLDÁN";"CENTRO";"5,5653215"  
"FkQQmwAB7i1CABaL3";"MASCULINO";"2008-08-01";"HORACIO MIGUEL";"CARMONA PACHECO";"PONIENTE";"5,4306329"  
"SLkRJQ0udoeAbcqbM";"MASCULINO";"2008-08-01";"ALFREDO ANTONIO";"CARRERA ADAME";"SUR";"4,9005291"  
"xb12yTD00sGug1Bu9";"FEMENINO";"2008-08-01";"MARGARITA IRENE";"CARRION CHÁVEZ";"CENTRO";"6,3353290"  
"GnXpHYJ1272btUe9B";"MASCULINO";"2008-08-01";"GILBERTO BERNARDO";"CAVAZOS CANO";"CENTRO";"5,1090060"  
"KD8DTN8hrWghMq8a5";"MASCULINO";"2008-08-01";"JOSÉ LUIS ÓSCAR";"CHAVARRÍA LEÓN";"ORIENTE";"4,6773012"  
"VPaknpyi0IHGdDedi";"MASCULINO";"2008-08-01";"TIMOTEO OCTAVIO";"DELAO FLÓREZ";"SUR";"4,3022246"  
"k7dr7WpwIH11lo3Nn";"MASCULINO";"2008-08-01";"ALFONSO JAIME";"ESCOBEDO PUGA";"ORIENTE";"5,4735229"  
"TQANzxiZBq75FKk1g";"MASCULINO";"2008-08-01";"RUBÉN JOAQUÍN";"FARIAS OLMOS";"PONIENTE";"5,5641666"  
"wJxcTDsRWX4waMTov";"FEMENINO";"2008-08-01";"ROSA MARCELA";"GODÍNEZ SARABIA";"ORIENTE";"5,1850133"  
"t40pYkLuaNTntSqui";"FEMENINO";"2008-08-01";"MERCEDES LILIA";"GOLLUM ARIAS";"SUR";"5,5084017"  
"BU3qGPxnsJMOCKWmR";"FEMENINO";"2008-08-01";"SOLEDAD MARÍA SOLEDAD";"GRANADOS NARVÁEZ";"PONIENTE";"5,3036184"  
"FILNFQV20e0AuQOD";"MASCULINO";"2008-08-01";"MARIANO MARTÍN";"GURULE NEGRÓN";"CENTRO";"5,5196101"  
"GwH0ExpHCcMY8hKzZ";"FEMENINO";"2008-08-01";"CONCEPCIÓN ISABELA";"JIMÉNEZ ORELLANA";"PONIENTE";"6,1976966"  
"dWpNI1ttJ4UvG6Vyu";"MASCULINO";"2008-08-01";"GUSTAVO RAFAEL";"MACÍAS NEGRÓN";"CENTRO";"6,2071774"  
"M8nBicAqhpDijuL16";"MASCULINO";"2008-08-01";"SALVADOR DIEGO";"MERINO CADENA";"SUR";"5,8015949"  
"iySkSh3x5zSM8yr8u";"FEMENINO";"2008-08-01";"ANA IRENE";"MIRANDA HINOJOSA";"SUR";"6,7927432"  
"KUR8bGdKBCGLXhko7";"FEMENINO";"2008-08-01";"ADELA INÉS";"MUNGUÍA CARREÓN";"PONIENTE";"6,4711548"  
"ZyXYoSH9QzI5qmKSQ";"FEMENINO";"2008-08-01";"SONIA MARICARMEN";"NARANJO URÍAS";"CENTRO";"5,4050785"  
█
```

---

## Archivo de respuestas PAES.

Este es un archivo de texto plano, separados por punto y coma, con cada campo delimitado por comillas dobles, es usado para la opción **-p** del programa, con codificación UTF-8 y tiene las siguientes columnas:

- **ESTUDIANTE:** Código único del estudiante.
- **PRUEBA:** Examen que rinde, esta columna debe coincidir con la prueba en el archivo de respuestas correctas.
- **PREGUNTA 001:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o "" en caso de omitir.
- **PREGUNTA 002:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o "" en caso de omitir.
- **PREGUNTA 003:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o "" en caso de omitir.
- **PREGUNTA 004:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o "" en caso de omitir.
- **PREGUNTA 005:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o "" en caso de omitir.
- **PREGUNTA 006:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o "" en caso de omitir.
- **PREGUNTA 007:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o "" en caso de omitir.
- **PREGUNTA 008:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o "" en caso de omitir.
- **PREGUNTA 009:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o "" en caso de omitir.

- 
- **PREGUNTA 010:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 011:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 012:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 013:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 014:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 015:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 016:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 017:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 018:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 019:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 020:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 021:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 022:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.

- 
- **PREGUNTA 023:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 024:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 025:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 026:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 027:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 028:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 029:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 030:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 031:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 032:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 033:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 034:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 035:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.

- 
- **PREGUNTA 036:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 037:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 038:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 039:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 040:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 041:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 042:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 043:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 044:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 045:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 046:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 047:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 048:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.

- 
- **PREGUNTA 049:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 050:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 051:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 052:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 053:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 054:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 055:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 056:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 057:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 058:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 059:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 060:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 061:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.

- 
- **PREGUNTA 062:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 063:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 064:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 065:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 066:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 067:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 068:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 069:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 070:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 071:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 072:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 073:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 074:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.

- 
- **PREGUNTA 075:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 076:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 077:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 078:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 079:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 080:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 081:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 082:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 083:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 084:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 085:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 086:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 087:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.



- 
- **PREGUNTA 088:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 089:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 090:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 091:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 092:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 093:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 094:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 095:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 096:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 097:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 098:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 099:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.
  - **PREGUNTA 100:** Respuesta a la pregunta, puede ser A,B,C,D,E o “” en caso de omitir.

```
seba@Virtue: ~  
"ESTUDIANTE";"PRUEBA";"PREGUNTA 001";"PREGUNTA 002";"PREGUNTA 003";"PREGUNTA 004";"PREGUNTA 005";"PREGUNTA 006";  
"PREGUNTA 007";"PREGUNTA 008";"PREGUNTA 009";"PREGUNTA 010";"PREGUNTA 011";"PREGUNTA 012";"PREGUNTA 013";"PREG  
UNTA 014";"PREGUNTA 015";"PREGUNTA 016";"PREGUNTA 017";"PREGUNTA 018";"PREGUNTA 019";"PREGUNTA 020";"PREGUNTA 0  
21";"PREGUNTA 022";"PREGUNTA 023";"PREGUNTA 024";"PREGUNTA 025";"PREGUNTA 026";"PREGUNTA 027";"PREGUNTA 028";"P  
REGUNTA 029";"PREGUNTA 030";"PREGUNTA 031";"PREGUNTA 032";"PREGUNTA 033";"PREGUNTA 034";"PREGUNTA 035";"PREGUNT  
A 036";"PREGUNTA 037";"PREGUNTA 038";"PREGUNTA 039";"PREGUNTA 040";"PREGUNTA 041";"PREGUNTA 042";"PREGUNTA 043";  
"PREGUNTA 044";"PREGUNTA 045";"PREGUNTA 046";"PREGUNTA 047";"PREGUNTA 048";"PREGUNTA 049";"PREGUNTA 050";"PREG  
UNTA 051";"PREGUNTA 052";"PREGUNTA 053";"PREGUNTA 054";"PREGUNTA 055";"PREGUNTA 056";"PREGUNTA 057";"PREGUNTA 0  
58";"PREGUNTA 059";"PREGUNTA 060";"PREGUNTA 061";"PREGUNTA 062";"PREGUNTA 063";"PREGUNTA 064";"PREGUNTA 065";"P  
REGUNTA 066";"PREGUNTA 067";"PREGUNTA 068";"PREGUNTA 069";"PREGUNTA 070";"PREGUNTA 071";"PREGUNTA 072";"PREGUNT  
A 073";"PREGUNTA 074";"PREGUNTA 075";"PREGUNTA 076";"PREGUNTA 077";"PREGUNTA 078";"PREGUNTA 079";"PREGUNTA 080";  
"PREGUNTA 081";"PREGUNTA 082";"PREGUNTA 083";"PREGUNTA 084";"PREGUNTA 085";"PREGUNTA 086";"PREGUNTA 087";"PREG  
UNTA 088";"PREGUNTA 089";"PREGUNTA 090";"PREGUNTA 091";"PREGUNTA 092";"PREGUNTA 093";"PREGUNTA 094";"PREGUNTA 0  
95";"PREGUNTA 096";"PREGUNTA 097";"PREGUNTA 098";"PREGUNTA 099";"PREGUNTA 100"  
"BrPd2UqjGpCrEIzfb";"MATEMÁTICAS";"A";"";"B";"A";"D";"A";"B";"E";"";"A";"";"A";"B";"";"D";"E";"E";"C";"";"B";"E  
";"";"C";"";"E";"";"C";"A";"E";"";"D";"C";"D";"A";"E";"A";"B";"C";"A";"D";"";"A";"E";"A";"";"B";"A";"D";"C";  
"C";"E";"A";"B";"D";"A";"C";"B";"A";"E";"A";"";"C";"A";"";"E";"A";"";"C";"";"D";"A";"C";"C";"E";"";"D";"B  
";"A";"C";"E";"C";"A";"D";"C";"A";"";"C";"A";"";"C";"B";"A";"D";"C";"A";"B";"D"  
"WslivWokKzQkuhYAFH";"MATEMÁTICAS";"A";"A";"";"C";"A";"";"A";"E";"A";"D";"A";"A";"A";"";"E";"";"C";"E";"E";"D  
";"";"D";"";"A";"E";"E";"B";"A";"B";"A";"C";"";"A";"E";"E";"B";"C";"B";"D";"B";"E";"";"A";"C";"B";"C";"D";"A  
";"C";"C";"E";"B";"D";"A";"C";"";"A";"E";"A";"D";"";"C";"B";"E";"A";"D";"C";"B";"A";"A";"D";"C";"C";"C";"E";"";  
"";"E";"";"C";"E";"B";"A";"E";"";"C";"B";"";"E";"D";"B";"C";"E";"C";"A";"";"D"  
"csuvy5IMBoLNzvrYI";"MATEMÁTICAS";"A";"C";"";"A";"D";"";"C";"";"A";"A";"B";"A";"B";"A";"";"B";"";"A";"";"E";  
"A";"C";"A";"C";"C";"C";"C";"";"D";"";"A";"C";"D";"";"C";"A";"";"C";"A";"D";"B";"E";"E";"D";"";"B";"A";"B";"D";  
"C";"E";"";"B";"";"C";"B";"A";"E";"A";"D";"B";"A";"B";"E";"B";"D";"D";"B";"A";"C";"C";"A";"D";"C";"E";"D";""  
;"B";"A";"C";"E";"B";"A";"D";"C";"";"B";"";"C";"C";"B";"C";"C";"A";"A";"D";"D"  
"MYbUm41CNLDUeYES";"MATEMÁTICAS";"";"C";"B";"D";"";"C";"B";"A";"B";"B";"A";"A";"B";"";"B";"D";"";"A";"B";""  
█
```

---

## Archivo de respuestas correctas.

Este es un archivo de texto plano, separados por punto y coma, con cada campo delimitado por comillas dobles, es usado para la opción **-c** del programa, con codificación UTF-8 y tiene las siguientes columnas:

- PRUEBA: Examen con las respuestas correctas, esta columna debe coincidir con la prueba en el archivo de respuestas PAES.
- **RESPUESTA 001:** Respuesta correcta a la pregunta.
- **RESPUESTA 002:** Respuesta correcta a la pregunta.
- **RESPUESTA 003:** Respuesta correcta a la pregunta.
- **RESPUESTA 004:** Respuesta correcta a la pregunta.
- **RESPUESTA 005:** Respuesta correcta a la pregunta.
- **RESPUESTA 006:** Respuesta correcta a la pregunta.
- **RESPUESTA 007:** Respuesta correcta a la pregunta.
- **RESPUESTA 008:** Respuesta correcta a la pregunta.
- **RESPUESTA 009:** Respuesta correcta a la pregunta.
- **RESPUESTA 010:** Respuesta correcta a la pregunta.
- **RESPUESTA 011:** Respuesta correcta a la pregunta.
- **RESPUESTA 012:** Respuesta correcta a la pregunta.
- **RESPUESTA 013:** Respuesta correcta a la pregunta.
- **RESPUESTA 014:** Respuesta correcta a la pregunta.
- **RESPUESTA 015:** Respuesta correcta a la pregunta.
- **RESPUESTA 016:** Respuesta correcta a la pregunta.
- **RESPUESTA 017:** Respuesta correcta a la pregunta.
- **RESPUESTA 018:** Respuesta correcta a la pregunta.
- **RESPUESTA 019:** Respuesta correcta a la pregunta.
- **RESPUESTA 020:** Respuesta correcta a la pregunta.

- 
- **RESPUESTA 021:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 022:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 023:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 024:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 025:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 026:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 027:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 028:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 029:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 030:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 031:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 032:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 033:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 034:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 035:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 036:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 037:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 038:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 039:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 040:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 041:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 042:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 043:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 044:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 045:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 046:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 047:** Respuesta correcta a la pregunta.

- 
- **RESPUESTA 048:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 049:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 050:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 051:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 052:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 053:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 054:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 055:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 056:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 057:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 058:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 059:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 060:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 061:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 062:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 063:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 064:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 065:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 066:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 067:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 068:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 069:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 070:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 071:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 072:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 073:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 074:** Respuesta correcta a la pregunta.

- 
- **RESPUESTA 075:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 076:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 077:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 078:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 079:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 080:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 081:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 082:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 083:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 084:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 085:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 086:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 087:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 088:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 089:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 090:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 091:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 092:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 093:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 094:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 095:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 096:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 097:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 098:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 099:** Respuesta correcta a la pregunta.
  - **RESPUESTA 100:** Respuesta correcta a la pregunta.

seba@Virtue: ~

```
"PUEBA";"PREGUNTA 001";"PREGUNTA 002";"PREGUNTA 003";"PREGUNTA 004";"PREGUNTA 005";"PREGUNTA 006";"PREGUNTA 007";"PREGUNTA 008";"PREGUNTA 009";"P  
REGUNTA 010";"PREGUNTA 011";"PREGUNTA 012";"PREGUNTA 013";"PREGUNTA 014";"PREGUNTA 015";"PREGUNTA 016";"PREGUNTA 017";"PREGUNTA 018";"PREGUNTA 019  
";"PREGUNTA 020";"PREGUNTA 021";"PREGUNTA 022";"PREGUNTA 023";"PREGUNTA 024";"PREGUNTA 025";"PREGUNTA 026";"PREGUNTA 027";"PREGUNTA 028";"PREGUNTA  
029";"PREGUNTA 030";"PREGUNTA 031";"PREGUNTA 032";"PREGUNTA 033";"PREGUNTA 034";"PREGUNTA 035";"PREGUNTA 036";"PREGUNTA 037";"PREGUNTA 038";"PREG  
UNTA 039";"PREGUNTA 040";"PREGUNTA 041";"PREGUNTA 042";"PREGUNTA 043";"PREGUNTA 044";"PREGUNTA 045";"PREGUNTA 046";"PREGUNTA 047";"PREGUNTA 048";  
PREGUNTA 049";"PREGUNTA 050";"PREGUNTA 051";"PREGUNTA 052";"PREGUNTA 053";"PREGUNTA 054";"PREGUNTA 055";"PREGUNTA 056";"PREGUNTA 057";"PREGUNTA 05  
8";"PREGUNTA 059";"PREGUNTA 060";"PREGUNTA 061";"PREGUNTA 062";"PREGUNTA 063";"PREGUNTA 064";"PREGUNTA 065";"PREGUNTA 066";"PREGUNTA 067";"PREGUNT  
A 068";"PREGUNTA 069";"PREGUNTA 070";"PREGUNTA 071";"PREGUNTA 072";"PREGUNTA 073";"PREGUNTA 074";"PREGUNTA 075";"PREGUNTA 076";"PREGUNTA 077";"PRE  
GUNTA 078";"PREGUNTA 079";"PREGUNTA 080";"PREGUNTA 081";"PREGUNTA 082";"PREGUNTA 083";"PREGUNTA 084";"PREGUNTA 085";"PREGUNTA 086";"PREGUNTA 087";  
"PREGUNTA 088";"PREGUNTA 089";"PREGUNTA 090";"PREGUNTA 091";"PREGUNTA 092";"PREGUNTA 093";"PREGUNTA 094";"PREGUNTA 095";"PREGUNTA 096";"PREGUNTA 0  
97";"PREGUNTA 098";"PREGUNTA 099";"PREGUNTA 100"  
"Lenguaje y Literatura";"B";"C";"D";"A";"E";"B";"A";"C";"E";"D";"C";"A";"B";"E";"D";"C";"B";"E";"A";"D";"A";"E";"B";"D";"C";"A";"E";"D";"B";"C";"E  
";"A";"D";"B";"C";"E";"A";"C";"D";"B";"A";"E";"B";"A";"C";"D";"A";"C";"B";"E";"D";"C";"B";"A";"D";"E";"C";"A";"B";"D";"E";"A";"C";"E";"B";"D";"C";"E";  
"B";"A";"D";"C";"B";"E";"D";"A";"C";"B";"E";"D";"A";"C";"D";"B";"E";"A";"C";"B";"D";"A";"E";"B";"C";"D";"A";"E";"B";"C";"D";"E";"A"  
"Matemáticas";"A";"C";"B";"A";"D";"B";"A";"B";"A";"E";"A";"C";"B";"A";"D";"A";"C";"E";"A";"C";"B";"D";"A";"C";"A";"B";"A";"E";"C";"A";"A";"D";"B";"A";"C";"  
"D";"A";"E";"A";"B";"C";"A";"D";"B";"A";"E";"A";"C";"A";"B";"A";"D";"A";"C";"E";"A";"B";"D";"A";"C";"B";"A";"E";"A";"D";"C";"A";"B";"E";"A";"D";"C";"A";"B";  
"A";"A";"E";"D";"A";"B";"C";"E";"A";"D";"B";"A";"C";"E";"B";"A";"D";"C";"A";"E";"B";"A";"C";"B";"D";"A";"E";"C";"A";"A";"B";"D"  
"Ciencias Sociales";"C";"B";"D";"E";"A";"E";"C";"A";"E";"C";"A";"B";"C";"E";"C";"A";"C";"B";"C";"D";"C";"D";"C";"E";"C";"A";"E";"C";"A";"C";"B";"C";"D";"C";"E";"C  
";"B";"C";"C";"C";"D";"C";"D";"C";"B";"C";"E";"C";"A";"C";"D";"C";"B";"C";"E";"C";"A";"C";"D";"C";"B";"C";"E";"C";"A";"C";"D";"C";"B";"C";"E";"C";"A";"C";  
"D";"C";"B";"C";"E";"C";"A";"C";"D";"C";"B";"C";"E";"C";"A";"C";"D";"C";"B";"C";"E";"C";"A";"C";"D";"C";"B";"C";"E";"C";"A";"C";  
"Biología";"E";"B";"D";"E";"A";"E";"C";"E";"B";"E";"D";"E";"C";"E";"A";"E";"D";"E";"B";"E";"C";"E";"A";"E";"D";"E";"C";"E";"B";"E";"A";"E";"D";"E";  
"C";"E";"B";"E";"A";"E";"D";"E";"C";"E";"B";"E";"A";"E";"D";"E";"C";"E";"A";"E";"D";"E";"C";"E";"B";"E";"A";"E";"D";"E";"C";"E";"B";"E";"A";"E";  
"D";"E";"C";"E";"B";"E";"A";"E";"D";"E";"C";"E";"B";"E";"A";"E";"D";"E";"C";"E";"B";"E";"A";"E";"D";"E";"C";"E";"B";"E";"A";"E";  
"Química";"A";"B";"C";"A";"D";"A";"B";"A";"B";"A";"C";"A";"B";"A";"B";"A";"C";"A";"B";"A";"B";"A";"C";"A";"B";"A";"B";"A";"C";"A";"B";"A";"B";"A";"C";"A";"B";  
"A";"D";"A";"C";"B";"A";"E";"D";"A";"B";"A";"C";"A";"B";"A";"B";"A";"C";"A";"B";"A";"B";"A";"C";"A";"B";"A";"B";"A";"C";"A";"B";"A";"B";"A";"C";"A";"B";  
"D";"A";"B";"A";"C";"A";"D";"B";"A";"C";"E";"A";"D";"B";"A";"C";"A";"D";"B";"A";"C";"A";"D";"B";"A";"C";"A";"D";"B";"A";"C";"A";  
"Física";"E";"D";"C";"B";"A";"E";"D";"C";"B";"E";"D";"C";"B";"A";"E";"D";"C";"B";"E";"D";"C";"B";"A";"E";"D";"C";"B";"E";"D";"C";"B";"A";"E";"D";"C";  
C";"B";"E";"D";"C";"B";"A";"E";"D";"C";"B";"E";"D";"C";"B";"A";"E";"D";"C";"B";"E";"D";"C";"B";"A";"E";"D";"C";"B";"E";"D";"C";"B";"A";"E";"D";"C";  
";"B";"E";"D";"C";"B";"A";"E";"D";"C";"B";"E";"D";"C";"B";"A";"E";"D";"C";"B";"E";"D";"C";"B";"A";"E";"D";"C";"B";"E";"D";"C";"B";"A";"E";"D";"C";"B";"E"
```

---

## Archivo de resultados de la revisión.

Este archivo, es la conclusión del proceso. Este es un archivo de texto plano, separados por punto y coma, con cada campo delimitado por comillas dobles, es usado para la opción **-r** del programa, con codificación UTF-8 y debe tener las siguientes columnas:

- **CÓDIGO ESTUDIANTE:** Corresponde al identificador único de cada estudiante (Debe ser consistente con la primera columna del archivo de estudiantes).
- **PES:** Corresponde al Puntaje de Educación Secundaria, relativa al promedio de notas de cada estudiante, con siete decimales de precisión.
- **PRUEBA:** Indica la prueba que resume los resultados, debe ser consistente con todas las columnas de prueba en los archivos de entrada.
- **BUENAS:** Cantidad de preguntas correctas en la prueba indicada.
- **OMITIDAS:** Cantidad de preguntas omitidas en la prueba indicada.
- **MALAS:** Cantidad de preguntas erróneas en la prueba indicada.
- **PUNTAJE:** Puntaje obtenido acorde a las fórmulas presentadas, con dos decimales de precisión.



```
seba@Virtue: ~/workspace/avernia/app
"CÓDIGO ESTUDIANTE";"PES";"PRUEBA";"BUENAS";"OMITIDAS";"MALAS";"PUNTAJE"
"BrPd2UqjGpCrEizfb";"734,5532714";"Lenguaje y Literatura";"52";"26";"22";"518,50"
"
"BrPd2UqjGpCrEizfb";"734,5532714";"Matemáticas";"68";"21";"11";"687,25"
"BrPd2UqjGpCrEizfb";"734,5532714";"Ciencias Sociales";"57";"20";"23";"561,25"
"BrPd2UqjGpCrEizfb";"734,5532714";"Biología";"63";"16";"21";"619,75"
"BrPd2UqjGpCrEizfb";"734,5532714";"Química";"64";"19";"17";"637,75"
"BrPd2UqjGpCrEizfb";"734,5532714";"Física";"52";"21";"27";"507,25"
"lsivlwkKzQkuhYAFH";"815,1703571";"Lenguaje y Literatura";"60";"17";"23";"588,25"
"
"lsivlwkKzQkuhYAFH";"815,1703571";"Matemáticas";"56";"19";"25";"547,75"
"lsivlwkKzQkuhYAFH";"815,1703571";"Ciencias Sociales";"60";"23";"17";"601,75"
"lsivlwkKzQkuhYAFH";"815,1703571";"Biología";"64";"19";"17";"637,75"
"lsivlwkKzQkuhYAFH";"815,1703571";"Química";"51";"28";"21";"511,75"
"lsivlwkKzQkuhYAFH";"815,1703571";"Física";"60";"22";"18";"599,50"
"csuvy5IMBoLNzvrYI";"693,9864857";"Lenguaje y Literatura";"61";"13";"26";"590,50"
"
"csuvy5IMBoLNzvrYI";"693,9864857";"Matemáticas";"56";"19";"25";"547,75"
"csuvy5IMBoLNzvrYI";"693,9864857";"Ciencias Sociales";"55";"16";"29";"529,75"
"csuvy5IMBoLNzvrYI";"693,9864857";"Biología";"57";"17";"26";"554,50"
"csuvy5IMBoLNzvrYI";"693,9864857";"Química";"61";"24";"15";"615,25"
"csuvy5IMBoLNzvrYI";"693,9864857";"Física";"60";"19";"21";"592,75"
"MYbwm41CNLDQueYEG";"889,3790714";"Lenguaje y Literatura";"54";"23";"23";"534,25"
/tmp/RESULT_1237627049994349868.csv
```

---

## Evaluación

### Observaciones.

- Los trabajos se compilarán usando el compilador GCC 13.3.0 en ubuntu server 24.04 LTS de 64 bits. Cualquier trabajo que no compile en este ambiente será evaluado con la nota mínima.
- Los trabajos que tengan semejanzas importantes, se considerarán copias y serán evaluados con la nota mínima.
- Los trabajos que NO utilicen los argumentos correctamente y que no puedan ser ejecutados de forma desatendida serán evaluados con la nota mínima.
- Los archivos necesarios para la ejecución del proyecto se pueden descargar desde acá:  
[https://drive.google.com/file/d/1WZPE4Nv6Hkf2Mfyq4bU6Xvml\\_FaVkh6i/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1WZPE4Nv6Hkf2Mfyq4bU6Xvml_FaVkh6i/view?usp=sharing)
  - Estos archivos son referenciales y en la ejecución final podría (o no) usarse archivos distintos pero con la misma estructura.
- Se responderán consultas sobre el trabajo hasta el 07/10/2025.

---

## **Rúbrica.**

### **Correctitud 20 pts**

- Excelente (20): filas y columnas esperadas; encabezados correctos; conteo filas = filas de estudiantes (excluyendo los encabezados); métricas calculadas correctamente; determinismo ("n" ejecuciones entregan el mismo archivo).
- Bueno (16): diferencias menores (p.ej., desordenado entre ejecuciones pero datos correctos).
- Aceptable (12): errores en casos bordes (IDs faltantes, duplicados) pero documentados.
- Insuficiente (0): incongruencias o mismapeo de registros.

### **Validación de entrada y robustez – 12 pts**

- Excelente (12): valida y explica; aborta con códigos adecuados; imprime ejemplo de uso. Chequeo de existencia de rutas, permisos, tamaño>0, headers esperados y tipos; manejo de UTF-8, \r\n, comillas y valores vacíos; mensajes de error claros y códigos de salida correctos.
- Bueno (9): valida lo esencial; mensajes suficientes.
- Aceptable (6): validación superficial.
- Insuficiente (0): fallas silenciosas o crash.

---

### **Pipeline de datos y uso de memoria – 8 pts**

- Excelente (8): streaming o chunking razonable; no carga todo en RAM si no es necesario; uso de buffers de lectura/escritura; evita copias.
- Bueno (6): carga parcial; memoria estable.
- Aceptable (4): picos de memoria pero dentro de lo justificable.
- Insuficiente (0): OOM o uso desproporcionado.

### **Correctitud paralela (OpenMP) – 12 pts**

- Excelente (12) :Sin condiciones de carrera; private/firstprivate/lastprivate y reduction bien usados; escritor CSV thread-safe (cola/buffer por hilo + fusión o región crítica mínima).
- Bueno (9): CSV thread-safe y región crítica mínima.
- Aceptable (6): CSV thread-safe.
- Insuficiente: (0): Sin control

### **Rendimiento y escalamiento – 14 pts**

- Excelente (14): mejora clara y explicación de límites (I/O bound vs CPU). Speedup en la fase CPU-bound (cálculo por estudiante/ítem); escalado 1 -> 2 -> 4 -> 8 hilos; incluye pruebas cold/warm cache (1a corrida vs repetidas).
- Bueno (11): Correcto escalado, mejora de Speedup.
- Aceptable (8): Correcto escalado, sin mejoras en Speedup.
- Insuficiente (0): Sin control

---

### **Balanceo de carga y overheads – 8 pts**

- Excelente (8): Uso de `schedule(static|dynamic|guided[,chunk])` apropiado; granularidad adecuada; evita oversubscription ( $OMP\_NUM\_THREADS \leq$  hilos HW); si hay mezcla I/O+CPU, hay desacople o batching.
- Bueno (5): Si se evita el oversubscription y hay desacople.
- Aceptable (3) Hay desacople.
- Insuficiente (0): Sin control.

### **Localidad de memoria y false sharing – 6 pts**

- Excelente (6): Acumuladores por hilo adecuados; acceso contiguo; evita escribir repetidamente los mismo datos en caché.
- Bueno (4): Acumuladores por hilo adecuados.
- Aceptable (2): evitar sobreescritura de caché.
- Insuficiente (0): Sin control

---

### **Metodología de medición y reproducibilidad – 8 pts**

- Excelente (8): Reporta tamaño de archivos, flags (-O3 -fopenmp), OMP\_NUM\_THREADS, afinidad si aplica, repeticiones ( $\geq 5$ ), mediana y desviación; fija semilla si hay aleatoriedad; registra HW.
- Bueno (5): Uso de flags de optimización, reporta tamaño de archivos, repeticiones con los mismos resultados.
- Aceptable (3): repeticiones con resultados correctos.
- Insuficiente (0). Sin control

### **Documentación– 12 pts**

- Excelente (12): README con explicación de algoritmos y esquemas de estudiantes/países/corregidos, separador, codificación, reglas de join, manejo de faltantes/duplicados, ejemplo de compilación, invocación y benchmarks y documentación técnica en los fuentes.
- Buena (8): README con explicación de algoritmos. con ejemplos de compilación, invocación y benchmarks y documentación técnica en los fuentes.
- Aceptable (4): README con explicación de algoritmos. con ejemplos de compilación, invocación y benchmarks.
- Insuficiente (0). Sin Documentación.

---

## Entrega

- Cada grupo debe entregar el código fuente del programa. En un repositorio GitHub privado con invitación al docente.
- Un breve informe, en formato profesional, explicando la paralelización, estrategias y aspectos clave de la solución.
- La fecha de entrega es el 18 de octubre de 2025 a las 23:55:00 hora continental de Chile.
- Los grupos de trabajo no pueden exceder de 3 integrantes.